



**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO**  
**CAMPUS DE ANGRA DO HEROÍSMO**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E**  
**ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

**Explorar e Aprender**  
**Os materiais didáticos no contexto da aprendizagem da Matemática na**  
**Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

Relatório de Estágio

Especialidade em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

**Mestranda:** Sandy Sousa Borges

**Orientadores:** Professor Doutor José Manuel Cascalho  
Professor Doutor Ricardo Cunha Teixeira

Angra do Heroísmo  
Abril de 2015





**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

Sandy Sousa Borges

**Explorar e Aprender**  
**Os materiais didáticos no contexto da aprendizagem da Matemática na**  
**Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Relatório de Estágio apresentado na Universidade dos Açores para obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, Especialidade de Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, sob orientação do Professor Doutor José Manuel Cascalho e do Professor Doutor Ricardo Cunha Teixeira.

Angra do Heroísmo  
Abril de 2015

Ninguém é tão ignorante que não tenha algo a ensinar. Ninguém  
é tão sábio que não tenha algo a aprender.

Blaise Pascal (1623-1662)

## Agradecimentos

Para a concretização deste trabalho foi fundamental a colaboração de várias pessoas. A todas elas quero agradecer.

Aos Professores Doutores José Manuel Cascalho e Ricardo Cunha Teixeira pela sua disponibilidade, orientação, paciência e dedicação durante todo o percurso, contribuindo assim para o meu desenvolvimento como futura profissional de educação.

Aos orientadores da *Prática Educativa Supervisionada I e II*, Professores Doutores Pedro González, Francisco Sousa, Ana Santos e Josélia Fonseca, pelos conselhos e pelas críticas construtivas.

À educadora Rosário Rodrigues e à professora Ana Cristina Silva, pela sua disponibilidade, pelas propostas apresentadas com a finalidade de enriquecer as minhas intervenções, por todas as oportunidades de aprendizagem e pela sua amizade.

Às crianças que frequentaram a Educação Pré-Escolar no ano letivo 2013/2014 na EB1/JI do Cantinho e às crianças que frequentaram o 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico na EB1/JI de São Bartolomeu de Regatos no ano letivo 2014/2015, pelo carinho e pelos momentos de aprendizagem que partilhámos.

Aos meus colegas de estágio, Hugo Bettencourt e Miriam Rego, pelo companheirismo, disponibilidade, amizade, apoio e pelos bons momentos vividos durante a prática pedagógica que jamais esqueerei.

Aos meus colegas de turma por todas as aprendizagens partilhadas deste 2010 e pelos ótimos momentos de diversão e amizade.

A todos os docentes da Universidade dos Açores que contribuíram para a minha formação inicial, pela partilha de conhecimentos.

À minha família, em especial aos meus pais, irmãos e cunhadas, pelo apoio incondicional e por acreditarem sempre que este sonho era possível. Às minhas sobrinhas Inês e Raquel, pela compreensão e carinho.

Aos meus amigos, pela amizade, paciência e por terem estado sempre presentes, nos bons momentos e naqueles menos bons.

A todos o meu Muito Obrigada!

## Resumo

Com o presente relatório pretendemos analisar e fundamentar as práticas que foram desenvolvidas em contexto de estágio, no âmbito das unidades curriculares de *Prática Educativa Supervisionada I* e de *Prática Educativa Supervisionada II*, do plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, da responsabilidade do Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores.

Optámos pelo tema “Explorar e Aprender: os materiais didáticos no contexto da aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico”, indagando sobre qual o papel dos materiais manipuláveis no suporte de aprendizagens. O percurso realizado, que é descrito neste relatório, permite perceber como é que estes materiais, quando explorados através de situações problemáticas e de forma contextualizada, fomentam a comunicação e o desenvolvimento do raciocínio matemático. Além disso, mostra-se como, através da sua manipulação, as crianças adquirem um papel ativo no decorrer dos processos de aprendizagem, papel esse que promove a sua autonomia.

Outro aspeto relevante que concluímos é a importância do planeamento e da reflexão contínua sobre as tarefas realizadas, por parte do educador/professor, com vista à promoção de experiências ricas em termos de aprendizagem. Como se poderá constatar, este tema constituiu também uma excelente oportunidade para explorar pontes de ligação profícuas entre temas matemáticos e entre a Matemática e as restantes áreas e domínios do currículo.

Assim, começamos por apresentar uma breve fundamentação teórica, em que abordamos a formação dos profissionais de educação, o papel da Matemática no desenvolvimento integral da criança e a função do educador/professor e dos materiais didáticos no decorrer desse processo. Em seguida, expomos os procedimentos metodológicos utilizados para a execução deste trabalho, apresentamos a caracterização dos ambientes educativos onde decorreram os dois estágios e fazemos uma breve descrição da pedagogia de trabalho utilizada pela educadora e pela professora cooperantes. Segue-se um breve relato das práticas realizadas e uma análise dessas práticas com base nos dados recolhidos. Finalmente, são apresentadas as conclusões.

**Palavras-chave:** Estágio; Educação Pré-Escolar; Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico; Materiais Manipuláveis; Aprender em Contexto Real; Educação Matemática.

## Abstract

In the present report we analyze and explain the practices that have been developed in internship context, within the curricular units of *Supervised Educational Practice I* and *Supervised Educational Practice II*, from the Master's Degree in Preschool Education and Primary School Teaching.

Its main contribution is to show how the use of didactic materials/manipulatives promote mathematical communication and foster mathematical reasoning. In addition, it provides some evidences of how children acquire an active role during the learning process through the manipulation of these materials and how, concurrently, they enhance their autonomy. Other relevant aspect discussed is the importance of teachers' careful planning and thoughtfulness through all activities. Finally, we notice how the use of materials revealed to be an excellent opportunity to explore fruitful bridges linking different mathematical subjects and between mathematics and other areas of the curriculum.

We begin by presenting a brief theoretical foundation, where we discuss the importance of training for education professionals. Then we argue about the role of mathematics in the children learning and how materials used in the class must be part of this process. It follows the methodological procedures used to perform this work and the characterization of educational environment of the internship. The report ends with the conclusions after a brief description of the activities undertaken and an analysis of these practices on the basis of the data collected.

**Keys words:** Internship; Preschool Education; Primary School Education; Manipulatives; Learning in Real Context; Mathematical Education.

## Índice Geral

Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
Índice de Anexos.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Siglas e abreviaturas.....	xii
Introdução.....	1
Capítulo I – O Profissional de Educação.....	4
1.1 A Ação Educativa.....	6
1.2 O educador/professor reflexivo.....	10
1.3 A formação do educador/professor no contexto do ensino da Matemática.....	12
Capítulo II – O desenvolvimento integral da criança e a aprendizagem da Matemática.....	17
2.1 Autonomia e cooperação no contexto do desenvolvimento da criança.....	17
2.2 A importância da autonomia na aprendizagem da Matemática.....	23
2.3 Os materiais didáticos na promoção de aprendizagens matemáticas.....	25
2.3.1 O que são materiais didáticos?.....	26
2.3.2 Aprender a explorar com materiais manipuláveis.....	27
2.3.3 Os materiais didáticos na resolução de problemas.....	30
2.3.4 Os materiais didáticos e a comunicação matemática.....	34
Capítulo III – Procedimentos metodológicos.....	36
3.1 Questões de partida e objetivos.....	36
3.2 Metodologia de intervenção.....	37
3.2.1 Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados.....	38



Capítulo IV – Prática Educativa.....	40
4.1 Prática Educativa na Educação Pré-Escolar.....	40
4.1.1 Caraterização do meio.....	40
4.1.2 Caraterização da instituição.....	41
4.1.3 Caraterização do grupo de crianças.....	41
4.1.4 Caraterização do modelo pedagógico.....	44
4.2 Prática Educativa no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	45
4.2.1 Caraterização do meio.....	45
4.2.2 Caraterização da instituição.....	46
4.2.3 Caraterização da turma.....	47
4.2.4 Caraterização do modelo pedagógico.....	48
Capítulo V – Descrição e reflexão das atividades desenvolvidas.....	50
5.1 Descrição das atividades desenvolvidas na Educação Pré-Escolar.....	51
5.1.1 “A receita de biscoitos de manteiga”.....	51
5.1.2 “Confeção de biscoitos de manteiga”.....	53
5.1.3 “A partilha dos biscoitos”.....	54
5.1.4 “As plantas respiram? As plantas bebem água?”.....	55
5.1.5 “Será que as mesas são do mesmo comprimento?”.....	57
5.1.6 “Os animais do tio Joaquim”.....	59
5.1.7 “Tangram do coração”.....	61
5.1.8 “Os diferentes caminhos até ao veterinário”.....	61
5.1.9 “Misturas com água”.....	63
5.1.10 “Conjuntos de 5 tampas”.....	64
5.2 Descrição das atividades desenvolvidas no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	65
5.2.1 Rotinas “Multiplicações e divisões por 10, 100 e 1000”.....	66
5.2.2 “As cores”.....	67
5.2.3 “Oficina de medidas de comprimento”.....	68
5.2.4 Projeto “A matemática no leite”.....	71
5.2.5 “Oficina de medidas de capacidade 1”.....	75
5.2.6 “Oficina de medidas de capacidade 2”.....	79
5.2.7 “Jogos <i>JClic</i> ”.....	80
5.2.8 “A numeração romana”.....	80
5.2.9 “Atividades experimentais”.....	81
5.2.9.1 Experiências “Ar quente”.....	81
5.2.9.2 Experiências “Propagação do som”.....	83

Capítulo VI - Uma visão reflexiva das práticas desenvolvidas em contexto de estágio.....	84
6.1 Raciocínio, comunicação e confrontação de resultados na resolução de problemas.....	84
6.2 O papel dos materiais na dinamização dos processos matemáticos.....	91
6.3 Planeamento e outras estratégias adotadas para promover aprendizagens.....	96
Considerações Finais.....	100
Referências Bibliográficas.....	107

## Índice de Anexos

Anexo I: Tabela de registo das hipóteses das experiências “Misturas com água”.....	113
Anexo II: Rotinas com multiplicações por 10, 100 e 1000.....	114
Anexo III: Guião da oficina de medidas de comprimento.....	115
Anexo IV: Tabela de registo das medições.....	116
Anexo V: Tabela para o registo dos dados recolhidos no Posto de recolha de leite....	117
Anexo VI: Projeto “A matemática no leite” – Ficha n.º 2.....	118
Anexo VII: Projeto “A matemática no leite” – Ficha n.º 3.....	119
Anexo VIII: Projeto “A matemática no leite” – Ficha n.º 4.....	121
Anexo IX: Projeto “A matemática no leite” – Ficha n.º 5.....	122
Anexo X: Guião da oficina de medidas de capacidade 1.....	123
Anexo XI: Conclusões da oficina de medidas de capacidade 1.....	125
Anexo XII: Tabela de registo da oficina de medidas de capacidade 2.....	126

## Índice de Figuras

Figura 1 – Tipos de materiais didáticos, esquema adaptado de Graells (2000).....	27
Figura 2 – “A receita de biscoitos de manteiga”: organização dos dados numa Tabela.....	53
Figura 3 – “Confeção de biscoitos de manteiga”: desenvolvimento da atividade.....	53
Figura 4 – “Confeção de biscoitos de manteiga”: mistura dos ingredientes.....	53
Figura 5 – “Será que as mesas são do mesmo comprimento?”: desenvolvimento da atividade.....	58
Figura 6 – “Será que as mesas são do mesmo comprimento?”: desenvolvimento da atividade .....	58
Figura 7 – “Será que as mesas são do mesmo comprimento?”: desenvolvimento da atividade .....	58
Figura 8 – Apresentação do comprimento da mesa de Matemática com recurso a retângulos de madeira.....	59
Figura 9 – Apresentação do comprimento da mesa de trabalho utilizando folhas de papel A4.....	59
Figura 10 – Apresentação do comprimento da mesa de trabalho servindo-se da fita métrica.....	59
Figura 11 – “Os animais do tio Joaquim”: apresentação da atividade.....	60
Figura 12 – “Os animais do tio Joaquim”: desenvolvimento da atividade.....	60
Figura 13 – “Os animais do tio Joaquim”: as crianças a detetarem um par repetido.....	60
Figura 14 – “Tangram do coração: desenvolvimento da atividade.....	61
Figura 15 – “Os diferentes caminhos até ao veterinário”: materiais utilizados na atividade.....	62
Figura 16 – “Os diferentes caminhos até ao veterinário”: desenvolvimento da atividade.....	63
Figura 17 – “Os diferentes caminhos até ao veterinário”: Soluções do desafio apresentado.....	63
Figura 18 – “Misturas com água”: registo das hipóteses e conclusões das experiências.....	64

Figura 19 – “Misturas com água”: desenvolvimento da atividade.....	64
Figura 20 – “Conjuntos de 5 tampas”: desenvolvimento da atividade.....	64
Figura 21 – “Conjunto de 5 tampas”: decomposição do cinco.....	64
Figura 22 – “As cores”: desenvolvimento da atividade.....	67
Figura 23 – “Oficina de medidas de comprimento”: desenvolvimento da atividade.....	69
Figura 24 – “Oficina de medidas de comprimento”: desenvolvimento da atividade.....	69
Figura 25 – “Oficina de medidas de comprimento”: tabela com o registo das medições.....	70
Figura 26 – “Oficina de medidas de comprimento”: registo da segunda grelha do guião.....	70
Figura 27 – Projeto “A matemática no leite” : registo das conclusões.....	73
Figura 28 – “Oficina de medidas de capacidade 1”: início da atividade.....	76
Figura 29 – “Oficina de medidas de capacidade 1”: desenvolvimento da atividade.....	77
Figura 30 – “Oficina de medidas de capacidade 2”: registo das medições.....	79
Figura 31 – “Jogos <i>JClic</i> ”.....	80
Figura 32 – “Jogos <i>JClic</i> ”.....	80
Figura 33 – Experiências “Ar quente”: atividades experimentais.....	82
Figura 34 – Experiências “Ar quente”: atividades experimentais.....	82
Figura 35 – Experiências “Ar quente”: atividades experimentais .....	82
Figura 36 – Desenvolvimento da Atividade 5.2.3.....	87
Figura 37 – Gráficos de barras com as hipóteses das crianças.....	88
Figura 38 – Verificação das hipóteses colocadas inicialmente.....	89
Figura 39 – Criança a explicar o seu raciocínio.....	90
Figura 40 – Materiais utilizados na Atividade 5.1.8.....	93
Figura 41 – Desenvolvimento da Atividade 5.2.5.....	94
Figura 42 – Registo da Atividade 5.1.10, com círculos.....	94
Figura 43 – Registo da Atividade 5.1.10.....	94
Figura 44 – Registo da Atividade 5.1.10, com traços na vertical.....	94

Figura 45 – Registo da receita realizado pela criança A.....	95
Figura 46 – Registo das experiências elaborado pela criança A.....	95
Figura 47 – Registo do momento em que foram colocados os biscoitos no forno efetuado pela criança B.....	95
Figura 48 – Registo das experiências realizado pela criança B.....	95

## **Siglas e Abreviaturas**

APM – Associação de Professores de Matemática

CCE – Conselho de Cooperação Educativa

1.º CEB – 1.º Ciclo do Ensino Básico

CREB – Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores

DREF – Direção Regional da Educação e Formação

ME – Ministério da Educação

MEC – Ministério da Educação e Ciência

MEM – Movimento da Escola Moderna

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

NEE – Necessidade educativas especiais

OCEPE – Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

PCT – Projeto Curricular de Turma

PES I – Prática Educativa Supervisionada I

PES II – Prática Educativa Supervisionada II

PFCM – Programa de Formação Contínua em Matemática

PIT – Plano Individual de Trabalho

PMCMEB – Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico (MEC, 2013)

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007)

TEA – Tempo de Estudo Autónomo

## Introdução

O presente relatório de estágio surge no âmbito das unidades curriculares de *Prática Educativa Supervisionada I* (PES I) e *Prática Educativa Supervisionada II* (PES II), do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), da responsabilidade do Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores.

Após alguma ponderação, optou-se pelo tema “Explorar e Aprender: os materiais didáticos no contexto da aprendizagem da Matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico”.

A escolha do tema justifica-se, numa primeira instância, pelo facto de a Matemática ser um domínio/área que sempre cativou a mestranda. Além disto, recentemente, no decurso de *Aplicações da Matemática*, unidade curricular da licenciatura em Educação Básica, e de *Metodologia do Ensino da Matemática*, unidade curricular do presente mestrado, tivemos a oportunidade de realizar pequenas experiências de ensino nesta área, utilizando jogos e alguns materiais manipuláveis. Estas experiências de ensino contribuíram para que ficássemos mais despertos para o modo como os materiais manipuláveis podem desempenhar um papel fundamental no suporte de aprendizagens desenvolvidas com apelo ao lúdico, desempenhando a criança um papel particularmente ativo na construção do seu conhecimento. Foi também no decorrer destas experiências que tivemos a possibilidade de observar as dificuldades das crianças, as estratégias utilizadas e o seu entusiasmo, na manipulação dos materiais e na resolução das atividades de forma autónoma e ativa.

Neste sentido, houve interesse em aprofundar de que forma a utilização de materiais didáticos poderá promover aprendizagens matemáticas, em articulação com as restantes áreas e domínios, no contexto da Educação Pré-Escolar e do Ensino do 1.º CEB.

Com o intuito de estabelecermos um fio condutor para o trabalho a desenvolver, sentimos necessidade de formular as seguintes questões de partida:

- De que forma é possível desenvolver competências no âmbito do raciocínio, comunicação matemática e resolução de problemas, partindo da utilização de materiais manipuláveis?
- Qual o papel da modelação para a compreensão e resolução de problemas matemáticos?
- De que forma a utilização de materiais, o incentivo ao registo e à comunicação matemática promovem a aprendizagem da Matemática?



As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE, ME, 1997), os programas em vigor e os documentos orientadores do Ministério da Educação e Ciência, bem como diversos autores da especialidade, sublinham a importância dos materiais manipuláveis no desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e na resolução de problemas lógicos, quantitativos e espaciais. De acordo com o antigo Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 (PMEB, ME, 2007), “os materiais manipuláveis devem ser utilizados em situações de aprendizagem em que o seu uso seja facilitador da compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas” (p. 14). Para além disso, a utilização do computador, do quadro interativo, de programas ou aplicações disponíveis na Internet e de jogos e outras atividades de natureza interativa possibilita explorações que podem enriquecer as aprendizagens realizadas no âmbito da Matemática.

No novo documento de 2013, Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico (PMCMEB, MEC, 2013) defende-se que o 1.º CEB é um ciclo no qual os temas matemáticos são “introduzidos de forma progressiva, começando-se por um tratamento experimental e concreto, caminhando-se faseadamente para uma conceção mais abstrata” (p. 6). Assim sendo, no decorrer deste processo evolutivo, o professor pode recorrer a materiais manipuláveis como suporte às aprendizagens dos seus alunos, de modo a trabalhar de forma consistente a passagem do concreto para o abstrato.

Posto isto, o presente relatório de estágio está organizado em seis capítulos, divididos em secções e subsecções, com a finalidade de facilitar a identificação dos diferentes assuntos que o integram.

O Capítulo I, intitulado “O Profissional de Educação”, reflete as leituras efetuadas referentes à formação dos educadores/professores e, em particular, à sua formação em Matemática.

O Capítulo II, “O desenvolvimento integral da criança e a aprendizagem da Matemática”, expõe a relevância da Matemática na formação integral do ser humano e contextualiza o papel do educador/professor e dos materiais didáticos no decorrer deste processo.

O Capítulo III, “Procedimentos metodológicos”, explicita os procedimentos metodológicos aplicados na recolha e análise reflexiva dos dados sobre os quais incidiu a investigação. Engloba, ainda, as questões de partida e os objetivos que nortearam este trabalho.

O Capítulo IV, intitulado “Prática Educativa”, apresenta a caracterização do ambiente educativo e uma breve descrição da pedagogia de trabalho utilizada pela educadora e professora cooperantes, contextualizado, desta forma, os estágios da PES I e da PES II.

O Capítulo V, “Descrição e reflexão das atividades desenvolvidas”, descreve de forma minuciosa as atividades desenvolvidas na Educação Pré-Escolar e no 1.º CEB, apresentando algumas notas reflexivas no contexto de cada atividade.

O Capítulo VI, com o título “Uma visão reflexiva das práticas desenvolvidas em contexto de estágio”, expõe a análise dos dados recolhidos durante os dois estágios, quer na Educação Pré-Escolar como no 1.º CEB.

Por fim, nas “Considerações Finais”, apresentamos uma análise global do percurso vivenciado no decorrer dos dois estágios.

## Capítulo I – O Profissional de Educação

O presente capítulo visa apresentar um enquadramento teórico acerca das perspetivas de alguns autores relativamente ao perfil do profissional de Educação, às características de um educador/professor reflexivo e à formação, inicial e contínua, do educador/professor no contexto da ação educativa. Termina-se o capítulo com algumas considerações sobre as características específicas da formação de professores em Matemática.

Segundo Leite (2003), na década de 70, um bom profissional de educação “era aquele/a que conseguia despertar a atenção dos alunos para os conteúdos do programa, que expunha e explicava os assuntos num discurso e numa lógica que fosse passível de ser compreendida pelos alunos” (p. 200), ou seja, era um transmissor de conhecimentos. Além disto, deveria estimular os seus alunos com vista “ao cumprimento de um certo número de tarefas que ajudassem à aquisição e compreensão de conteúdos” (p. 201). O autor afirma que esta perspetiva surgia influenciada pelo discurso entre professores e sociedade civil, que viam a escola como transmissora “dos saberes”, com a função de preparar os alunos para a vida futura, “entendendo a vida futura como igual à vida presente” (p. 201).

Maria do Céu Roldão (1999) afirma que o interesse das Ciências da Educação pela profissionalidade docente tem vindo a aumentar, devido ao reconhecimento do papel do professor durante todo o processo educativo e à crise de identidade na profissão docente. A autora afirma que isto ocorre devido às rápidas mudanças de papéis, expectativas e contextos em torno dos quais o desenvolvimento das competências essenciais ao exercício da profissão docente se estrutura.

De acordo com a mesma autora, historicamente a identidade de um professor era definida pelo domínio de um *saber*, baseado nos conteúdos programáticos, de que era o principal detentor. O professor tinha um poder socialmente reconhecido, uma vez que era visto, pela sociedade, como sendo o “transmissor” privilegiado do saber aos grupos sociais que dele necessitavam para acederem ou manterem um estatuto relevante na sociedade. Nas décadas iniciais do Estado Novo, a importância do papel do professor era indiscutível, visto que o docente apresentava-se como o detentor exclusivo do *saber* e do *poder*, deste modo, o professor tinha “um prestígio social considerável e não contestável” (p. 111).

Quando se reflete relativamente à identidade profissional dos dias de hoje, não se pode esquecer este passado recente, uma vez que este continua a exercer uma grande influência ao nível das representações sociais.

É evidente que o exercício da função do professor alterou-se, contudo, (Roldão, 1999) afirma que é incontestável que, “no essencial, a função profissional não mudou” (p. 112).

A autora supracitada afirma que “o professor é professor porque *ensina*, é professor porque o trabalho que dele se espera é [o] de gerar e gerir formas *de fazer aprender*” (p. 114), ou seja, é muito mais que um mero transmissor de conhecimentos. É um impulsionador de estratégias e um criador de ambientes ricos em aprendizagens para os seus alunos, mesmo que nem sempre tenha sucesso.

De acordo com Roldão (1999), “fazer aprender pressupõe a consciência de que a aprendizagem ocorre no outro e só é significativa se ele se apropriar dela activamente” (p. 114). Logo, destaca-se a importância do papel do educador/professor no processo de ensino-aprendizagem porque se “a aprendizagem fosse automática, espontânea e passiva, [...] se, para aprender, bastasse proporcionar informação, seria suficiente ter posto os livros nas mãos dos alunos ou disponibilizar-lhes hoje tecnologias de informação” (p. 114). Na verdade, a aprendizagem é um processo tão “complexo e interactivo que se torna necessário *um profissional de ensino – o professor*” (p. 114).

Roldão (1999) caracteriza ainda o saber na profissão docente como um saber educativo, que se baseia na mobilização dos conhecimentos dos conteúdos curriculares, dos conhecimentos científicos e metodológicos da área das Ciências da Educação e de técnicas e rotinas de ensinar. Isto é, “*o saber educativo* consiste na mobilização de todos esses saberes em torno de cada situação educativa concreta, no sentido de consecução do objetivo definidor da acção profissional – a aprendizagem do aluno” (p. 115). Ou seja, é através da mobilização refletida e adaptada dos saberes prévios, durante o exercício da sua profissão, e de todas as situações do ato de ensinar, que surge o saber específico da profissão docente.

Ainda segundo Roldão (1999), o poder sobre os conteúdos define o grau de autonomia de um profissional de educação, visto que

é pelo *poder* que se tem sobre o que se faz, pela possibilidade de optar e decidir quando à adequação ou modificação de acção que se realiza, com fundamento no *saber* que se possui e tendo em vista o desempenho da *função* que se pretende assegurar, que é possível desenvolver uma prática verdadeiramente profissional.  
(p. 115)

Nas palavras de Sacristán (1994, cit. por Roldão, 1999), “o pleno exercício de uma profissão pressupõe a possibilidade, a necessidade e a capacidade de o profissional refletir sobre a função que desempenha, analisar as suas práticas à luz dos saberes que possui e como

fontes de novos saberes” (p. 116). O profissional deve questionar-se e examinar a eficiência da sua ação, no sentido de aprofundar os processos e os resultados, os pontos fracos e os pontos fortes, de modo a reorientá-la, através da tomada de decisões fundamentadas.

Segundo Marcelo (2009), para os docentes, ser professor do século XXI é reconhecer que o conhecimento e os alunos se alteram cada vez mais rápido e que, “para se continuar a dar uma resposta adequada ao direito de aprender dos alunos” (p. 8), os docentes têm que se esforçar de forma a continuarem a aprender.

### **1.1 A Ação Educativa**

O educador/professor deve ter, como principal finalidade, o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem das suas crianças. Contudo, para que isto ocorra, é necessário que o docente seja capaz de organizar, adaptar e reorganizar as suas estratégias de ensino, visto que só assim poderá proporcionar aprendizagens significativas aos seus alunos. Neste contexto, a observação, a planificação e a avaliação são processos formativos fundamentais na ação educativa.

O Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto, salienta que, “na educação pré-escolar, o educador de infância concebe e desenvolve o respectivo currículo, através da planificação, organização e avaliação do ambiente educativo, bem como das actividades e projectos curriculares, com vista à construção de aprendizagens integradas” (ponto 1, seção II, Anexo n.º 1).

Desde logo, é importante que o educador/professor conheça bem as crianças com quem vai trabalhar, de forma a orientar as suas práticas, para, assim, ir ao encontro dos seus interesses e necessidades. É, pois, fundamental observar e recolher dados, de forma a antever dificuldades e a preparar-se para intervir com vista a ajudar as crianças a ultrapassarem essas mesmas dificuldades, através da adaptação de estratégias de intervenção, tal como é defendido nas OCEPE (ME, 1997):

observar cada criança e o grupo para conhecer as suas capacidades, interesses e dificuldades, recolher as informações sobre o contexto familiar e o meio em que as crianças vivem, são práticas necessárias para compreender melhor as características das crianças e adequar o processo educativo às suas necessidades. (p. 25)

Na mesma linha de pensamento, Estrela e Estrela (1978, cit. por Dias, 2009) referem que a observação que o professor realiza é o principal modo, se não o único, “de conhecimento do aluno, meio esse que deverá ser a principal fonte de regulação da actividade

do professor e dos alunos, constituindo a base da avaliação de diagnóstico e formação” (p. 175).

De acordo com Dias (2009), na investigação com recurso à observação, o observador deve ter um papel ativo durante este processo, ou seja, “o observador observa a situação como participante, integrado emocional e racionalmente” (p. 177). Neste sentido, é importante elaborar um projeto de observação que Estrela (1986, cit. por Dias, 2009) organizou em quatro etapas, a saber:

- formas e meios de observação;
- critérios e unidades de registo de dados;
- métodos ou técnicas de análise e tratamento dos dados recolhidos;
- preparação preliminar e de aperfeiçoamento dos observadores.

Associada ao processo de observação, está a planificação, visto que é através dos conhecimentos adquiridos aquando da observação das crianças, que o docente vai organizar e desenvolver as suas práticas.

Nas palavras de Zabalza (2003, cit. por Alvarenga, 2011), a “capacidade de planificar constitui [a] primeira competência do docente” (p. 30), uma vez que é através da planificação que “o docente toma decisões em relação a aquilo que deve ser ensinado (que metodologias, que material didáctico, que recurso)” (p. 24) e analisa os resultados previstos. Deste modo, “o currículo é transformado e adaptado pelo processo de planificação docente através de acrescentos, supressões, interpretações e decisões” (p. 24).

Alvarenga (2011) afirma que a planificação docente é claramente “um pilar decisivo para a eficácia e sucesso do processo ensino/aprendizagem” (p. 31). Arends (1999, cit. por Alvarenga, 2011) compara a planificação a um mapa de estrada, em que, para se conseguir chegar ao destino, é necessário trilhar um caminho. Porém, no decorrer da viagem, existe a possibilidade de realizar alguns desvios até se chegar ao sítio pretendido. Este autor menciona ainda que “os processos de planificação iniciados pelos professores podem dar um sentido de direcção, tanto a alunos como a professores, e ajudar os alunos a tornar-se mais conscientes das metas implícitas nas tarefas de aprendizagem que têm de cumprir” (p. 31). Todavia, o mesmo autor alerta-nos para o facto de a planificação, para além do efeito positivo para a aprendizagem e para os comportamentos na sala de aula, também poderá ter alguns aspetos negativos, uma vez que pode, “por exemplo, limitar a iniciativa do estudante na aprendizagem e tornar os professores insensíveis às ideias dos seus alunos” (p. 33).

Neste sentido, não devemos olhar para a planificação como um plano estático, mas sim como um fio condutor do trabalho docente, sempre com a possibilidade de mudar de

rumo, de realizar “desvios”, de forma a não pôr em causa o verdadeiro papel da planificação, que passa essencialmente por orientar o docente e os discentes durante o processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, o Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto, que aprova os perfis específicos de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico, salienta que o educador de infância deve planificar “a intervenção educativa de forma integrada e flexível, tendo em conta os dados recolhidos na observação e na avaliação, bem como as propostas explícitas ou implícitas das crianças, as temáticas e as situações imprevistas emergentes no processo educativo” (alínea c) do ponto 3, secção II do Anexo n.º 1).

No contexto da prática educativa, Alvarenga (2011) alerta-nos para o facto de que o trabalho do professor não ficaria completo se, em todo o processo de planificação e realização das tarefas, não existisse uma avaliação sistemática e continuada, tanto do desempenho dos alunos como do desempenho do professor.

Assim sendo, segundo as OCEPE (ME, 1997), “avaliar o processo e os efeitos, implica tomar consciência da acção para adequar o processo educativo às necessidades das crianças e do grupo e à sua evolução” (p. 27). Na mesma linha de pensamento, o Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto, explicita que o educador de infância “avalia, numa perspectiva formativa, a sua intervenção, o ambiente e os processos educativos adoptados, bem como o desenvolvimento e as aprendizagens de cada criança e do grupo” (alínea e) do ponto 3, secção II do Anexo n.º 1). Relativamente ao professor do 1.º ciclo, o mesmo documento refere que o professor do 1.º CEB “avalia, com instrumentos adequados, as aprendizagens dos alunos em articulação com o processo de ensino, de forma a garantir a sua monitorização, e desenvolve nos alunos hábitos de auto-regulação da aprendizagem” (alínea h) do ponto 2, secção II do Anexo n.º 2). Nestas palavras, é preconizado a importância da avaliação e da regulação no desenvolvimento das aprendizagens das crianças.

Boggino (2009) defende que a avaliação pode ser encarada “como uma estratégia de ensino que permite reconhecer as teorias infantis e as hipóteses formuladas pelos alunos, os erros construtivos que cometem na resolução das tarefas e, em geral, os saberes previamente aprendidos” (p. 80). Deste modo, a avaliação facilita as intervenções pedagógicas do docente, uma vez que permite adaptar as estratégias didáticas às possibilidades de aprendizagem dos alunos. De acordo com o autor supracitado,

a avaliação é algo benéfico e inevitável no processo de ensino. *Benéfico* porque possibilita a realização de intervenções pedagógicas ajustadas às possibilidades de

aprendizagem e conhecimentos dos alunos, e *inevitável*, porque o mero facto de se estar na sala de aula, escutando e observando a produção de determinado aluno, supõe realizar apreciações e valorizações, com base em determinados critérios.

(p. 82)

Neste sentido, a avaliação deverá ser contínua, integral e integradora e adaptar-se aos propósitos educativos, aos conhecimentos e capacidades cognitivas das crianças (Boggino, 2009).

Não podemos terminar este tópico sem antes dar a conhecer os documentos que nortearam a ação educativa da mestrandia, tanto na Educação Pré-Escolar como no 1.º Ciclo do Ensino Básico, uma vez que foram, sem dúvida, uma ferramenta fundamental na preparação e planificação das atividades desenvolvidas na sala de aula durante os dois estágios.

Neste sentido, no decorrer do estágio na Educação Pré-Escolar, um dos principais documentos que orientou a mestrandia durante a prática educativa foram as OCEPE (ME, 1997). Para além deste documento orientador, foi também importante a consulta de algumas brochuras publicadas pelo Ministério da Educação como, por exemplo: *Despertar para a Ciência* (Martins *et al.*, 2009), *Sentido de Número e Organização de Dados* (Castro & Rodrigues, 2008) e *A Descoberta da Escrita* (Mata, 2008).

Na prática educativa no 1.º CEB, relativamente às áreas do Português e da Matemática, recorreremos aos respetivos programas que se encontram em vigor, ou seja, ao Programa de Português do Ensino Básico (ME, 2009) e ao Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico (MEC, 2013). No que concerne às restantes áreas disciplinares, Estudo do Meio e Expressão e Educação (Físico-Motora, Musical, Dramática e Plástica), apelou-se ao documento oficial Organização Curricular e Programas do Ensino Básico – 1.º Ciclo (ME, 2004).

No contexto da prática educativa, e em conjugação com todos os aspetos abordados ao longo desta secção, a capacidade reflexiva do educador/professor assume um papel de extrema importância. Por isso mesmo, dedicaremos a próxima secção ao papel do educador/professor reflexivo.



## 1.2 O educador/professor reflexivo

O conceito de professor reflexivo surgiu inicialmente nos Estados Unidos da América, em oposição à concepção tecnocrática do professor como simples aplicador de pacotes curriculares. De acordo com Nóvoa (1992, cit. por Alarcão, 1996), a perspetiva tecnocrática tem “reduzido a profissão docente a um conjunto de competências técnicas sem sentido personalizado, impondo uma separação entre o eu pessoal e o eu profissional e criando nos professores uma crise de identidade” (p. 4).

Na perspetiva de Alarcão (1996),

os professores desempenham um importante papel na produção e estruturação do conhecimento pedagógico porque reflectem, de uma forma situada, na e sobre a interacção que se gera entre o conhecimento científico [...] e a sua aquisição pelo aluno, reflectem na e sobre a interacção entre a pessoa do professor e a pessoa do aluno, entre a instituição escola e a sociedade em geral. (p. 4)

Deste modo, o professor tem um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem, abandonando o papel de puro técnico do currículo, ou seja, de mero transmissor de conhecimentos.

Perrenoud (2002) explica que todos os docentes refletem durante a ação e acerca da ação, todavia, isto não significa que sejam profissionais reflexivos. Assim sendo, é importante distinguir a atitude reflexiva da reflexão periódica que todos os docentes efetuam, dado que uma prática reflexiva pressupõe uma postura, uma forma de identidade, um *habitus*.

Schön (s.d., cit. por Alarcão, 1996) diferencia a *reflexão da ação* da *reflexão sobre a ação* como formas de desenvolvimento profissional. Na reflexão da ação, o professor reflete no decorrer da ação; na reflexão sobre a ação, posteriormente, o docente reconstrói mentalmente a ação de modo a analisá-la. Normalmente, nos dois casos, a reflexão dá lugar à reestruturação da ação.

Vários pedagogos consideram o educador/professor como sendo “um inventor, um pesquisador, um improvisador, um aventureiro que percorre caminhos nunca antes trilhados e que pode se perder caso não reflita de modo intenso sobre o que faz e caso não aprenda rapidamente com a experiência” (Perrenoud, 2002, p. 13). Estas perspetivas realçam a importância da reflexão, pois ela permite ao docente trilhar os seus caminhos de forma lógica e significativa, visto que a partir da reflexão o profissional de educação analisa cada passo da sua prática, numa perspetiva de melhoramento da mesma. Schön (s.d., cit. por Perrenoud, 2002) afirma que “a acção, a reflexão, a aprendizagem e o saber dos profissionais são

realidades que, em parte, podem ser teorizadas se não levarmos em consideração o conteúdo específico dos problemas que devem enfrentar” (p. 14). Ou seja, é importante durante o processo de ação, reflexão e aprendizagem que este tenha uma relação direta com os problemas específicos que estão a ser trabalhados.

De acordo com Dewey (1993, cit. por Alarcão, 1996), ser-se reflexivo é ter a competência de empregar o pensamento como atribuidor de sentido. Dewey caracteriza o pensamento reflexivo, distinguindo-o da rotina, uma vez que esta é descrita como sendo guiada por impulso, hábito, tradição ou submissão à autoridade. Em contrapartida, a reflexão é fundamentada no desejo, no pensamento, em atitudes de questionamento e curiosidade, na procura da verdade e da justiça. A reflexão “é um processo simultaneamente lógico e psicológico, porque combina a racionalidade da lógica investigativa com a irracionalidade inerente à intuição e à paixão do sujeito pensante; une cognição e afectividade num acto específico, próprio do ser humano” (p. 3).

De acordo com Perrenoud (2002), a prática reflexiva deverá ter por base as capacidades profissionais de cada sujeito. Deste modo, o autor apresenta dez competências ligadas às transformações da profissão docente, nomeadamente:

- organizar e estimular situações de aprendizagem;
- gerir a evolução das aprendizagens;
- disponibilizar e fazer evoluir mecanismos de diferenciação;
- envolver os alunos nas suas aprendizagens;
- trabalhar em equipa;
- cooperar na gestão da escola;
- informar e envolver os pais;
- utilizar as novas tecnologias;
- encarar as obrigações e os dilemas éticos da profissão;
- administrar a sua formação contínua.

Segundo Perrenoud (2002), no ensino, a prática reflexiva não se deve limitar à resolução de problemas, deve antes ser vista como um mecanismo necessário durante todo o processo de ensino-aprendizagem.

O professor reflexivo integra-se no problema, reflete sobre a sua relação com o conhecimento, com as pessoas, com o poder, com as instituições, com as tecnologias, com a cooperação e com o modo de ultrapassar os seus limites (Perrenoud, 2002). Isto é, o professor reflexivo é parte integrante de todo o processo de ensino na relação com todos os sujeitos que dele fazem parte.

Na próxima secção, centraremos o papel do educador/professor no âmbito específico do ensino da Matemática.

### **1.3 A formação do educador/professor no contexto do ensino da Matemática**

A formação do profissional de educação, incluindo a sua formação em Matemática enquanto uma das áreas/domínios da Educação Pré-Escolar e do Ensino do 1.º CEB, é um processo que se inicia muito antes da sua entrada na profissão docente, e que, posteriormente, se irá desenvolver de forma contínua durante toda a sua carreira profissional.

Segundo Alonso (1999, cit. por Alonso & Silva, s. d.),

a qualidade profissional de um currículo de formação de professores tem a ver com a forma como as diferentes componentes da formação (Ciências da Educação/Ciências da Especialidade/Prática Profissional) se articulam no sentido de adquirirem uma coerência, que permita aos professores em formação encontrar um significado pessoal e profissional, de forma a, progressivamente, irem construindo as teorias práticas que poderão orientar a sua acção. (p. 1)

Tal como refere João Pedro da Ponte (2014), atualmente, é incontestável a ideia de que o educador/professor é um elemento decisivo no processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos. Deste modo, é igualmente relevante, para um ensino de Matemática de qualidade, que o educador/professor, além de possuir uma formação adequada nesta área do saber, possua competências reconhecidas no campo didático, qualidades humanas e profissionais, que contribuam para que o docente tenha uma boa relação com os seus alunos e capacidade de lidar com os problemas do seu dia a dia. Este autor defende que “tudo isto depende da capacidade do professor de se atualizar profissionalmente” (p. 344). Porém, para que o professor possua estas características é necessário que esteja à sua disposição uma formação adequada, ou seja, uma formação nas várias áreas do saber, desde a Matemática à Educação em geral.

Assim, a formação inicial do professor de Matemática, que antecede a sua entrada na profissão, é de grande relevância, visto que proporciona aos futuros profissionais de educação desenvolver competências e adquirir ferramentas imprescindíveis para a sua prática educativa. Todavia, importa também sublinhar a importância da formação contínua destes profissionais, atendendo a que esta permite aos docentes adquirir novos conhecimentos, estratégias e competências importantes para o desenvolvimento e evolução das suas práticas educativas em contexto sala de aula.

A nossa sociedade está em constante mudança e, conseqüentemente, esta mudança provoca alterações nos documentos orientadores da prática nos vários níveis de ensino. Deste modo, o professor de Matemática não pode ver a entrada na carreira docente como um momento que marca o final da sua formação profissional. Na realidade, ele apenas inicia uma nova etapa do seu processo de desenvolvimento profissional, entre muitas que acontecerão durante a sua viagem pela prática educativa.

Carvalho e Ramoa (2001, cit. por Ferreira, 2014) defendem que a formação “deverá possibilitar aos professores, enquanto actores, uma apropriação de saberes que, não se restringindo a saberes localizados no âmbito científico, possam ser transferíveis do individual para o colectivo e deste para o individual” (p. 8). Ou seja, a formação deve proporcionar o desenvolvimento de competências que, posteriormente, permitirão ao docente adaptar o currículo aos interesses e necessidades dos seus alunos, de forma a promover aprendizagens significativas.

Para João Pedro Ponte (2014), com a expansão do sistema educativo no pós-25 de abril, assistiu-se a um momento importante de afirmação da formação de professores. Anteriormente, a formação contínua limitava-se a “ofertas de «cursos de reciclagem» e a formação inicial pouco ou nada integrava da investigação em Didática da Matemática” (Abrantes & Ponte, 1982, cit. por Ponte, 2014, p. 345). Deste modo, há a necessidade de reconhecer e estabilizar a formação nesta área, quer na formação inicial como na formação contínua.

Segundo Ponte (2014), no pós-25 de abril concluiu-se que os professores necessitam de uma vasta base de conhecimentos matemáticos e sobre muitos outros temas, entre eles: História da Matemática, Resolução de problemas, Aplicações da Matemática, Interdisciplinaridade, Aprendizagem, Avaliação, Dinâmica de Grupos, Metacognição, Interculturalidade, Etnomatemática, Gestão Curricular, Comunicação, Indisciplina e Tecnologias de Informação e Comunicação. Desta forma, surgiu o problema de seleccionar quais os conteúdos prioritários da formação inicial e contínua dos profissionais de educação e qual a melhor forma de os articular, tendo em consideração o tempo e os recursos disponíveis.

Durante este debate, a Didática da Matemática assumiu como áreas de ação

as questões curriculares (programas, finalidades do ensino e orientações metodológicas), os materiais de ensino (com destaque para os materiais manipuláveis, manuais e tecnologias), os processos de aprendizagem (em especial nas suas implicações cognitivas e sociais), o trabalho na sala de aula (onde se destacam as noções centrais de tarefa e comunicação), a avaliação, bem como as

questões específicas do ensino e da aprendizagem de temas curriculares como Geometria, Números e Operações, Álgebra e Probabilidades e Estatística e do desenvolvimento de capacidades transversais como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. (Ponte, 2014, p. 345)

Segundo o autor supracitado, após esta fase inicial seguiu-se a fase de reflexão na qual foi possível comprovar que houve muitos programas de formação, disciplinas e cursos dados na formação inicial e contínua que foram experiências bem sucedidas. Contudo, a maioria da formação, quer a inicial como a contínua, baseava-se na transmissão de conhecimentos de forma organizada e sistematizada, tendo pouco impacto na prática profissional dos seus formandos, o que levou os educadores matemáticos a questionarem-se sobre a natureza dos processos de formação (Ponte e Santos, 2004, cit. por Ponte, 2014). De acordo com Nóvoa (1991, cit. por Ponte, 2014), “um dos conceitos que serviu de base a essa reflexão é o conceito de desenvolvimento profissional” (p. 346). De facto, quando se analisou o desenvolvimento profissional dos docentes, verificou-se que estes têm necessidades e potencialidades que convém descobrir, valorizar e promover. Assim, os cursos e as oportunidades de formação oferecidos terão certamente um papel relevante, todavia “é o professor que é o principal protagonista do seu processo de crescimento” (Ponte, 2014, p. 346).

Tal como refere Ponte (2014), os conceitos de formação e desenvolvimento profissional podem ser vistos como movimentos opostos. Isto é, a formação representa um movimento de “fora para dentro”, do formador para o formando. Já no desenvolvimento profissional o movimento representado é de “dentro para fora”, ou seja, “do professor em formação para o ambiente onde está inserido” (p. 346). A formação foca-se, essencialmente, no que o professor não tem e “deveria ter”. O desenvolvimento profissional tem em atenção as realizações do professor e o que ele revela ser apto a fazer. Assim, podemos afirmar que a formação visa partir e permanecer na teoria, enquanto que no desenvolvimento profissional existe a tendência para considerar a teoria e a prática de forma integrada: “na perspetiva da formação o professor surge como objeto, enquanto no desenvolvimento profissional assume o papel de sujeito” (p. 346).

A prática, atualmente, tem-se afirmado como sendo um elemento essencial no processo formativo. Serrazina, Canavarro, Guerreiro, Rocha e Portela (2010, cit. por Ponte, 2014) dão como exemplo o papel relevante que a prática teve no Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º ciclos (PFCM), onde existiu uma relação constante entre o que se efetuava nas sessões de formação, a prática educativa

realizada pelos participantes nas suas salas de aula e a reflexão. Ponte (2014) afirma que na formação inicial o processo é idêntico, surgindo através das experiências formativas executadas em variados contextos, convenientemente ajustadas por experiências de reflexão e concetualização. Porém, o autor defende que isto não significa que devemos desvalorizar a teoria, ou seja, a “teoria e a prática devem surgir fortemente interligadas – a teoria só ganha todo o seu sentido quando é interpretada e aplicada a situações de prática e esta só se compreende verdadeiramente à luz da teoria” (p. 349).

O foco na aprendizagem do aluno requer que o professor identifique os seus conhecimentos prévios e que conheça as suas dificuldades, de forma a articular o seu conhecimento matemático com a aprendizagem dos alunos (Murata, 2011, cit. por Ponte, 2014). O professor de Matemática deve organizar a sua prática a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, criando atividades que tenham em consideração o que eles sabem e o que são capazes de compreender.

Segundo Ponte (2014), para que o professor de Matemática aprenda a sua profissão não é suficiente “aprender conhecimentos previamente sistematizados em disciplinas isoladas, é necessário integrá-los tendo em atenção as necessidades decorrentes das situações de prática que o professor é chamado a desempenhar” (p. 350). Deste modo, e uma vez que a pedagogia ajuda a entender o aluno, os seus processos de aprendizagem e os contextos que os favorecem não podem ser desassociados.

A investigação profissional, de acordo com Ponte (2002, cit. por Ponte, 2014), é um modo eficaz de relacionar a colaboração, a prática, o foco na aprendizagem dos alunos e os processos formativos que envolvem a investigação acerca de problemas específicos da prática profissional.

A formação contínua de professores, bem como a sua formação inicial, deve estimular os professores a trocarem experiências com outros colegas e a envolverem-se em projetos coletivos, na participação e na mudança das condições do ensino-aprendizagem dos seus alunos.

As tecnologias e o uso de recursos didáticos constituem, sem dúvida, uma poderosa ferramenta que está à disposição da escola e dos professores, permitindo que estes possam definir novos objetivos para a aprendizagem dos alunos e novos modos de trabalho na sala de aula (Ponte, 2014).

O processo formativo pode ser desenvolvido na perspetiva de que as pessoas aprendem a partir da sua atividade e da reflexão sobre essa atividade. Desta forma, os professores e os futuros professores aprendem principalmente a partir da sua ação e da

reflexão acerca da sua prática, enquadrada numa cultura profissional bem definida. Isto é, os professores (e os futuros professores) aprendem basicamente por processos idênticos aos processos usados pelos alunos. O que os diferencia é o objeto básico da sua atividade, por exemplo, “num caso a Matemática, no outro o ensino-aprendizagem da Matemática pelos seus alunos” (Ponte, 2014, pp. 355-356).

Assim, no desenvolvimento de dispositivos e suportes de formação é necessário ter uma noção clara sobre qual é efetivamente o poder da formação, visto que, só assim, se poderá gerar e realizar programas que deem respostas às necessidades de diferentes grupos de professores em formação inicial, ou em serviço, tal como refere Ponte (2014).

Para este autor, a formação de professores, no contexto do ensino-aprendizagem da Matemática, exige a capacidade de se estabelecerem várias articulações, concretamente: a articulação entre a teoria educacional e a prática profissional, a articulação entre a Matemática já sistematizada e a aprendizagem do aluno e a articulação entre os objetivos formativos e os processos de desenvolvimento profissional dos profissionais de educação.

Tal como refere Ponte (2014), a experiência e a investigação de mais de 30 anos na formação de professores de Matemática em Portugal originou um património de conhecimento relevante para todos os que se interessam pela formação inicial e contínua dos professores desta área. Porém, a sociedade está em constante mudança, fazendo que cada situação formativa seja única, criando novos problemas para serem solucionados e para os quais é necessário mobilizar o melhor da nossa experiência e do nosso conhecimento.

Ainda sobre a formação inicial de professores, destaca-se o estudo recente desenvolvido por Eva Vitória (2013) nos Açores, em que se tentou caracterizar as representações e práticas de estagiários e supervisores no domínio da Matemática na Educação Pré-Escolar. Relativamente às conclusões deste estudo, embora todos os entrevistados (estagiários e supervisores) tenham reconhecido a relevância da presença da Matemática na vida quotidiana, mais de metade “demonstram ter uma relação afetiva negativa com a Matemática, atribuída, na maioria dos casos, não tanto a aspetos relativos à natureza do conhecimento matemático, mas sobretudo às práticas de ensino-aprendizagem da Matemática nos níveis educativos básico e secundário” (p. 165). Por conseguinte, torna-se clara a importância de o professor ser um promotor de atitudes positivas face à Matemática.

Dedicamos o próximo capítulo ao desenvolvimento da criança no contexto do ensino-aprendizagem da Matemática, com destaque para a importância dos materiais didáticos e, em particular, dos materiais manipuláveis.



## **Capítulo II - O desenvolvimento integral da criança e a aprendizagem da Matemática**

Neste capítulo, apresenta-se a revisão bibliográfica que sustentou e orientou o presente relatório, em que se pretende destacar o papel importante da Matemática na formação integral da criança. Ao longo do capítulo, contextualiza-se o papel do educador/professor na promoção da autonomia e da cooperação dos jovens cidadãos e a importância dessa promoção nas aprendizagens matemáticas. Por último, explora-se o contributo dos materiais didáticos no âmbito do ensino-aprendizagem da Matemática.

A escola, enquanto instituição de ensino, constitui um importante contexto de aprendizagem. Deste modo, esta pode e deve contribuir para a formação de cidadãos responsáveis, autónomos, solidários, cooperativos, que respeitem os outros e que tenham um espírito crítico e criativo. Segundo Fonseca (2011), a escola tem o dever de promover o desenvolvimento de competências que possibilitem aos professores e aos alunos serem cidadãos ativos, autónomos, justos e responsáveis, de modo a serem capazes de se adaptarem convenientemente às constantes mudanças da sociedade.

Tal como refere Fonseca (2011), os educadores/professores têm como deveres profissionais trabalhar colaborativamente com toda a instituição escolar, de forma a promover o desenvolvimento integral da criança como “pessoa”/cidadão. Assim, e de forma a promover este desenvolvimento, os profissionais de educação devem criar condições para que, progressivamente, os alunos se identifiquem como “membros integrantes da comunidade educativa e da sociedade em geral e se sintam estimulados para pensar sobre os seus problemas, participar nas suas decisões e responsabilizar-se por elas” (pp. 201-202).

### **2.1 Autonomia, cooperação e o desenvolvimento da criança**

De acordo com o dicionário informal, a palavra *autonomia* teve origem nos radicais gregos: *auto* = sozinho, por si próprio; e *nomia* = lei.

Segundo Jesus (2012), por vezes, a palavra autonomia surge associada à ideia de liberdade ou independência, o que poderá levar os profissionais de educação a não a aceitarem como um dos objetivos da educação. Deste modo, a autora defende a importância de explicitar este conceito e o seu significado.

Para Patrício (1993), autonomia não significa liberdade, a autonomia é mais que liberdade visto que “a liberdade é o poder de escolher dentro de uma legalidade constituída. A



autonomia é o poder de constituir a própria legalidade. [Assim, pode] afirmar-se que a autonomia é a liberdade da liberdade” (p. 159).

Kamii (1988, cit. por Martins, 2014) afirma que

a essência da autonomia é o que as crianças se tornem capazes de tomar decisões por elas mesmas. Autonomia não é a mesma coisa que liberdade completa. Autonomia significa ser capaz de considerar os fatores relevantes para decidir qual desse ser o melhor caminho da acção. Não pode haver moralidade quando alguém considera somente o seu ponto de vista. Se também considerarmos o ponto de vista das outras pessoas, veremos que não somos livres para mentir, quebrar promessas ou agir irreflectivamente. (s. p.)

Desenvolver a autonomia implica estimular o aluno, de forma a orientá-lo a escolher o processo mais adequado num determinado contexto, de forma a que “seja definida a linha orientadora do seu trabalho e [que] haja uma tomada de decisão do próprio aluno sobre o processo” (Oliveira, 1999, cit. por Gomes, 2013, p. 40). Além disto, a autonomia implica que o aluno esteja consciente das suas capacidades, das suas limitações e do que desconhece. O aluno deve ser incentivado a procurar estratégias e recursos para a resolução de problemas, durante o processo de ensino-aprendizagem. A autonomia também impõe que o aluno tenha iniciativa, que participe, que organize os seus materiais e as suas ideias, que selecione e crie materiais e que tenha a capacidade de avaliar e reajustar-se.

Palha (s.d.) menciona que é importante realçar que a autonomia não promove o individualismo. Em contrapartida, a autonomia desenvolve no aluno a capacidade de argumentação na procura de soluções, contribuindo assim para o enriquecimento das aprendizagens de todo o grupo.

Segundo Freire (1996, cit. por Bona, 2012), a autonomia

pressupõe uma metodologia do aprender a aprender, do aprender a pensar, a partir das construções do sujeito que descobre por si mesmo, que inventa sem ajuda de terceiros, que se auto-organiza, reestrutura, reequilibra suas atividades, incorporando o novo em suas estruturas mentais, auto-organizando suas atividades motoras, verbais e mentais. (pp. 32-33)

Alarcão (1996) defende que “educar para a autonomia implica fazer um ensino reflexivo que, por sua vez, se baseia numa postura reflexiva do próprio professor” (p. 15).

Pires (1997) afirma que alguns professores se veem como “fornecedores de informações, os mantenedores da ordem, os avaliadores” (p. 412), consequentemente, estes professores não dão espaço para que os alunos questionem, dialoguem, o que poderá causar alguma intimidação, uma vez que estes não se sentem à-vontade para questionar o adulto. Ou seja, o professor “não dá liberdade ao aluno em aprender... ensinando-o a aprender” (p. 412).

Segundo Freire (2007, cit. por Gomes, 2013), existem, infelizmente, professores que se sentem ameaçados pela autonomia dos seus alunos, uma vez que acreditam que esta pode levar os alunos a questioná-lo relativamente ao seu conhecimento científico e a pôr em causa a sua competência enquanto docente.

Todavia, segundo Pires (1997), os cursos para a formação de professores têm vindo a realçar as qualidades e os valores próprios de um educador, nomeadamente: “ser livre, libertando; cumprir e levando a cumprir; dar e receber; ouvir e ser ouvido; respeitar e ser respeitado” (p. 412). A mesma autora refere ainda que “o professor deve ser não só detentor de conhecimentos psicológicos, pedagógicos/didáticos, mas ainda possuidor de determinados valores que façam do docente um educador, um mestre, um amigo” (p. 412).

Jesus (2012) afirma que, durante os primeiros anos, as crianças têm uma forte relação com os pais e professores e que são, em grande parte, as “atitudes destes que influenciam o grau em que as crianças aprendem a funcionar autonomamente” (p. 3). Rogers (1998, cit. por Jesus, 2012) refere que os adultos que são “sensíveis aos desejos da criança de se tornar mais independente e que respondem de forma a cooperar com esta, em vez de lhe pedirem obediência, estão a apoiar a sua autonomia e a promover a auto-disciplina” (p. 3).

De acordo com Portugal e Laevers (2010, cit. por Jesus, 2012), promover a autonomia das crianças “engloba um conjunto de regras, limites e acordos que garantem um desenrolar fácil das atividades na sala e um máximo de liberdade para cada criança [...] Neste processo, limites ou regras estruturantes, conhecidos e explícitos, são necessários” (pp. 3-4).

Prieto (2007, cit. por Jesus, 2012) defende que, para que o aluno seja autónomo, é necessário começar por lhe ensinar cada passo da atividade e, de seguida, proporcionar a oportunidade de praticar várias vezes, de modo a que possa corrigir os seus erros e a que se sinta motivado para, numa próxima tentativa, procurar desenvolver a atividade corretamente.

Vallet (2007, cit. por Jesus, 2012) refere que “a criança autónoma sente-se segura; assume responsabilidades; concentra-se e presta atenção; desenvolve a sua capacidade para pensar e atuar com lógica; exercita a sua força de vontade e adquire disciplina interna” (p. 5). Segundo Portugal e Laevers (2010, cit. por Jesus, 2012), para promover a autonomia dos

alunos é necessário que o professor os ajude durante a resolução das situações problemáticas, visto que os alunos necessitam de referências, de estrutura, regras e limites.

Jesus (2012) refere que promover a autonomia é um desafio constante para o educador/professor, porque é necessário um contínuo questionamento das suas concepções e práticas educativas, de modo a compreender qual o espaço a ser dado ao aluno para que este possa desenvolver as suas competências de autonomia. Contudo, a autora sente que os profissionais de educação estão permanentemente a impor as suas próprias ideias, não dando o espaço suficiente para que os alunos desenvolvam a sua autonomia, uma vez que ao dar “espaço à criança parece significar perder espaço de controlo (diretividade) por parte do adulto” (p. 52).

Segundo Vieira (1998, cit. por Ferreira, 2014), “uma pedagogia para a autonomia, embora privilegiando o indivíduo, valoriza igualmente a dimensão social, interpessoal da aprendizagem e, como tal, a modalidade colaborativa de trabalho, onde a conjugação de esforços se dirige para a consecução de objectivos comuns” (p. 94).

Ferreira (2014) defende que é importante que o “educador/professor esteja consciente de que a promoção da autonomia dos seus alunos depende das possibilidades que ele lhes dá de aprenderem a pensar” (p. 112). Assim, o educador/professor tem a responsabilidade de ensinar aos seus alunos métodos para pensar, sendo este um objetivo que deve ser evidente e intencional nas suas práticas.

Palha (s.d.) considera que um ensino que valoriza a autonomia intelectual e social dos alunos prevê que estes participem de forma ativa nas atividades da sala de aula e na sua aprendizagem e que sejam capazes de fundamentar as suas escolhas e decisões. Numa cultura de ensino para a autonomia, o professor deixa de ser o principal interveniente na sala de aula. Porém, este continua a ter um papel de extrema importância, visto que deve estar disponível para dar resposta às necessidades dos alunos. A autora destaca ainda que, para que seja possível o desenvolvimento da autonomia, é importante que o aluno aceite ter um papel ativo na sua aprendizagem e que isto só é possível se o professor der a oportunidade ao aluno de assumir responsabilidades, ensinando-o a assumir essas responsabilidades.

Nas OCEPE (ME, 1997), defende-se que é indispensável existir uma pedagogia diferenciada, centrada na cooperação, de modo a dar resposta às necessidades das crianças. Deste modo, a criança beneficia do processo educativo desenvolvido em grande grupo. A aprendizagem cooperativa permite à criança desenvolver-se e aprender e, ao mesmo tempo, contribuir para o desenvolvimento e aprendizagem dos colegas. Além disto, através de oportunidades de cooperação, é dado espaço para que as crianças tomem decisões em comum

de regras coletivas, que são fundamentais à vida social, possibilitando que estas tenham vivências de valores democráticos.

Niza (1998) define a cooperação como um processo educativo em que os alunos trabalham, quer em pequeno grupo como a pares, para alcançarem um objetivo comum. Tal processo tem-se mostrado como sendo “a melhor estrutura social para aquisição de competências” (p. 4), o que vem colocar em causa a tradição individualista e competitiva da organização do trabalho na escola.

Na aprendizagem cooperativa, um dos elementos do grupo só alcança o seu objetivo quando cada um dos outros elementos o tiver atingido. Este tipo de aprendizagem facilita a socialização, pois, quanto mais conscientes forem os membros cooperantes desta regra estrutural que os une, maior será a sua eficácia. Ou seja, é a consciência das vantagens da interajuda entre os diferentes elementos do grupo que determina o sucesso em alcançar os seus objetivos (Niza, 1998). O grupo que trabalha cooperativamente é como uma organização social cuja eficácia é determinada pela capacidade em cumprir as atividades que lhe são atribuídas, “na construção e manutenção do grupo como um todo, em que este é mais do que a soma das partes, e no desenvolvimento e ajuda dos elementos que o corporizam” (Maskill & Race, 2005; Costa Pereira, 2007; cit. por Salazar, Silva & Poças, 2001, p.3).

Em contrapartida, na aprendizagem competitiva o indivíduo só atinge o seu objetivo quando o outro não o alcança. Deste modo, Niza (1998) considera a cooperação como sendo “uma relação social que supõe uma reciprocidade entre indivíduos que sabem, ou nela aprendem, a diferenciar os seus pontos de vista” (p. 4).

Niza (1998) afirma que a investigação realizada no âmbito da aprendizagem cooperativa salienta a sua importância, já que, durante as experiências de aprendizagem cooperativa, comparativamente às de aprendizagem individualista, os alunos expressam maior satisfação na realização das tarefas, desenvolvem a autoestima e a aceitação das diferenças. De facto, a aprendizagem cooperativa proporciona uma maior capacidade para aceitar outros pontos de vista cognitivos e emocionais, aumenta a motivação individual e promove mais aprendizagens.

Nesta linha de pensamento, a aprendizagem cooperativa, contrariamente a uma aprendizagem individualista e competitiva, é uma estratégia pedagógica que “permite alcançar mais facilmente o sucesso educativo individual e colectivo” (Salazar, Silva & Poças, 2001, p. 3).

Segundo Fontes e Freixo (2004, cit. por Salazar, Silva & Poças, 2001), através da aprendizagem cooperativa, presume-se a atribuição de papéis diferenciados dentro dos

grupos, sendo esta uma forma eficaz de desenvolver o trabalho conjunto e produtivo. Johnson (1984, cit. por Salazar, Silva & Poças, 2001) organiza a aprendizagem cooperativa nos seguintes elementos básicos:

- interdependência positiva;
- interação estimulante;
- responsabilidade individual;
- atividades interpessoais e de grupo;
- avaliação do grupo.

Além destes elementos básicos, segundo Moreira (2013), a literatura realça o papel do professor durante todo o processo. Na aprendizagem cooperativa é importante que todos os alunos se sintam unidos. Assim, durante o processo de criação dos grupos é importante que o docente tenha em conta as características de cada aluno, de modo a que permita esta ligação entre todos os elementos do grupo.

Em relação à homogeneidade *versus* heterogeneidade dos grupos, vários autores defendem que os grupos heterogêneos são mais ricos, “pela multiplicidade de ideias, opiniões, experiências e vivências existentes” (Moreira, 2013, p. 33). Todavia, Johnson e Johnson (1999, cit. por Moreira, 2013) afirmam que não existem grupos ideais, uma vez que o que estabelece a produtividade de um grupo não são os seus elementos, mas sim a forma como estes trabalham em conjunto. Assim, poderá existir momentos em que se formam “grupos homogêneos para ensinar determinados *skills* ou para atingir certos objetivos de aprendizagem. Contudo, há geralmente vantagem na constituição de grupos heterogêneos, aos quais os estudantes chegam de diversos contextos e têm competências, experiências e interesses diferentes” (p. 33).

Fontes e Freixo (2004, cit. por Moreira, 2013) referem que, na aprendizagem cooperativa, cabe ao profissional de educação definir objetivos, tomar as decisões e criar todas as condições necessárias à prática desta pedagogia, motivando, antecipadamente, os alunos para a realização das atividades propostas e explicando os procedimentos para que o grupo tenha sucesso.

Segundo Gillies e Boyle (2010), a aprendizagem cooperativa tem vindo a ser, nas últimas três décadas, uma prática pedagógica com grande relevo, pois as pesquisas indicam que os alunos através desta prática desenvolvem-se não só academicamente como socialmente, através da interação com os colegas.

Blatchford, Kutnick, Baines e Galton (2003, cit. por Gillies & Boyle, 2010) reconhecem que os professores sentem dificuldade aquando da implementação da

aprendizagem cooperativa. Estes autores defendem que tal se deve à necessidade: de preparar o contexto no qual vão ser realizadas as aprendizagens; de preparar os alunos, uma vez que eles têm que aprender competências de relação com o outro; e de existir uma formação para os docentes adequada para este tipo de pedagogia.

Deste modo, Gillies e Boyle (2010) destacam que é extremamente importante que os professores tenham formação de modo a adquirirem “*the skills needed to implement cooperative learning in their classroom*” (p. 938), ou seja, que tenham as competências necessárias para colocar em prática a aprendizagem cooperativa.

## **2.2 A importância da autonomia na aprendizagem da Matemática**

A aprendizagem da Matemática, segundo Bona (2012), “é um processo de aprendizagem que depende muito da responsabilidade e da autonomia de cada estudante” (p. 61). Desta forma, o educador/professor deve preocupar-se não só em transmitir os conteúdos matemáticos aos seus alunos, como também em estar sensibilizado para a importância de os orientar de modo a que estes desenvolvam competências promotoras destas aprendizagens, sendo uma delas a autonomia.

De acordo com Gomes (2013), a autonomia pode contribuir para que o aluno tenha maior sucesso na aprendizagem da Matemática, uma vez que desenvolve o espírito crítico. Assim, o aluno terá maior disposição para ler, analisar, questionar e dar resposta aos variados obstáculos que lhe poderão surgir.

A autonomia assume, desta forma, um papel relevante no ensino da Matemática, sendo essencial formar alunos autónomos com o objetivo de formar cidadãos capazes de enfrentar e resolver as situações problemáticas do seu dia a dia (Oliveira, 2013). Segundo Kamii (1985, cit. por Yakel & Cobb, 1996), “alunos que são intelectualmente autónomos em Matemática estão conscientes das suas próprias capacidades intelectuais e utilizam-nas quando tomam decisões matemáticas e fazem julgamentos à medida que participam nestas práticas” (p. 21).

Tal como refere Bona (2012), quando os conteúdos são abordados através de situações reais, que valorizam os conhecimentos prévios, os alunos sentem-se incentivados para agir reflexivamente, privilegiando a criatividade e a autonomia na procura de soluções. Sem dúvida que a área da Matemática é uma das áreas curriculares que tem grandes potencialidades para a criação de situações problemáticas adaptadas às realidades dos diferentes grupos de alunos, dado que é a partir de situações problemáticas contextualizadas que os alunos vão construindo as “suas abstrações e generalizações, essenciais na construção e compreensão de conceitos em Matemática” (Bona, 2012, p. 19). De facto, a Matemática é

essencial à vida quotidiana. Está constantemente presente na nossa vida e pode ser compreendida, com satisfação, por todos. Bona (2012) salienta, porém, que a compreensão dos conteúdos desta área disciplinar depende, em grande parte, da responsabilidade e da autonomia de cada aluno.

De acordo com a autora supracitada, a autonomia e a responsabilização dos alunos é essencial para que estes *aprendam a aprender*. Bona (2012) associa, ao processo de aprender a aprender Matemática, o desenvolvimento da autonomia dos alunos, em relação com a aprendizagem cooperativa, também essencial ao desenrolar das suas interações, durante as atividades matemáticas. No entanto, “para muitos estudantes aprender Matemática é difícil, além de ser uma ação que precisa ser interiorizada para ser posteriormente compreendida e, a partir daí, adaptada à sua convivência social” (p. 61). A autora refere que os alunos, ao exporem e partilharem as suas ideias, desenvolvem a comunicação matemática, a inteligência e a capacidade de reelaborarem o raciocínio matemático.

Pais (2001, cit. por Bona, 2012) defende que os alunos devem ser incentivados a valorizar o raciocínio lógico e argumentativo. Assim sendo, torna-se necessário habituar os alunos a utilizarem o raciocínio matemático, criando o gosto pela resolução de problemas. Contudo, isto só é possível se o professor estiver consciente desta realidade, para que assim organize ambientes promotores a esta comunicação, através de atividades nas quais os seus alunos possam ter um papel ativo no seu processo de aprendizagem.

O educador/professor deve ser um bom leitor dos processos metacognitivos de aprendizagem das crianças, valorizando a experimentação e a construção de conceitos matemáticos, ao ritmo de cada uma, e de acordo com os seus conhecimentos prévios. Tudo isto deve ser feito em comunicação com os agentes implicados no processo de aprendizagem, tal como refere Bona (2012). Além disto, para poder despertar nas crianças o gosto pela Matemática, o profissional de educação deve ter conhecimento das estruturas cognitivas das crianças, ou seja, só conhecendo a forma como estas pensam é que o educador/professor pode selecionar as melhores estratégias de ensino.

De acordo com Confrey (1990, cit. por Gomes, 2013), é necessário que “os professores promovam a autonomia e o envolvimento dos alunos, de forma que estes se tornem cada vez mais responsáveis e autónomos na construção do seu conhecimento matemático” (p. 46).

O aluno “matematicamente autónomo tem «ferramentas» de aprendizagem que lhe permitirá afirmar-se como ser pensante sobre o que o rodeia [ainda mais que] a Matemática se

traduz e vê através dos mais variados exemplos do dia-a-dia” (Sant’Ana, 2008, cit. por Gomes, 2013, p. 47).

Gomes (2013) considera que, nesta linha de pensamento, será importante que os alunos também compreendam que a autonomia das aprendizagens da Matemática não é um processo imediato. Deste modo, os alunos devem revelar-se persistentes, porque “a promoção da autonomia é como a própria Matemática: ocorre de forma piramidal” (p. 47).

### **2.3 Os materiais didáticos na promoção de aprendizagens matemáticas**

Tal como defende Jean Piaget (1970, cit. por Hohmann, Banett & Weikart, 1995),

para conhecer os objetos, o sujeito tem de actuar sobre eles e, portanto, transformá-los: tem de deslocá-los, ligá-los, combiná-los, separá-los e reuni-los ...

Desde as acções mais elementares a nível sensório-motor (tais como empurrar ou puxar) até às operações intelectuais mais sofisticadas, que são acções interiorizadas, executadas mentalmente (por exemplo: reunir, ordenar, pôr em correspondência um a um), o conhecimento está constantemente ligado a acções ou operações, isto é, a transformações.

... O conhecimento ... na sua origem não nasce nem dos objetos, nem do sujeito, mas das interações – a princípio inextricáveis – entre o sujeito e esses objectos.  
(p. 174)

De acordo com Caldeira (2009), o uso dos materiais na prática educativa permite:

- respeitar as diferenças individuais;
- diversificar as actividades de ensino;
- fazer a “ponte” entre o concreto e o abstracto;
- representar ideias abstractas;
- informar, modelar, mediar, estruturar, criar, instruir... quando devidamente orientados. (p. 595)

Matos e Serrazina (1988, cit. por Caldeira 2009) referem que a essência da Matemática é a formação de conceitos, que deve ser fundamentada com base na experiência. Estes autores afirmam, ainda, que a aprendizagem é um “processo de crescimento, que é realizado por etapas, deve partir do concreto para o abstrato, com a participação activa do aluno” (p. 410). Na mesma linha de pensamento, Nabais (1986, cit. por Caldeira, 2009) defende que “a verdade da Matemática deve saltar dos dedos dos alunos, através de múltiplas e variadas experiências” (p. 188).



Segundo Silva e Scarpa (2007), as dificuldades nas aprendizagens matemáticas podem surgir no início da escolaridade, porque é um momento em que as crianças se encontram no período de desenvolvimento pré-lógico, pelo que podem sentir dificuldades em se apropriar de conceitos mais abstratos como, por exemplo, o conceito de número. Por este motivo, devem ser utilizadas representações do concreto por meio de desenhos e diagramas. Assim, através do recurso aos materiais manipuláveis, a aprendizagem pode tornar-se mais significativa e possibilitar que o ensino da Matemática seja visto como possível para todos.

Carvalho (1990, cit. por Caldeira, 2009) afirma que “para que um aluno aprenda Matemática, eficazmente e com prazer, é fundamental considerar três aspectos” (p. 9). O autor destaca esses aspetos: a promoção de situações de aprendizagem que contribuam para que o aluno compreenda um determinado conceito matemático; numa fase posterior, o professor deve criar situações em que o aluno possa aplicar esse conceito através de situações reais do seu dia a dia; e, por fim, destaca-se a necessidade de o aluno praticar e treinar os exercícios matemáticos de forma diversificada, lúdica, com recurso a diferentes materiais manipuláveis, possibilitando assim ao aluno interiorizar e aplicar o conceito de modo agradável e não monótono.

Caldeira (2009) defende que não basta introduzir atividades com materiais para que exista um desenvolvimento infantil eficiente. Para que sejam promovidas aprendizagens é necessário que os materiais sejam pertinentemente selecionados e aplicados, de modo a *“motivar y envolver activamente los alumnos, respetando diferencias, permitiendo representar concretamente ideas abstractas y dando oportunidad de descubrir relaciones y formular generalizaciones”* (p. 64), ou seja, motivar e envolver ativamente os alunos, respeitando as diferenças, permitindo que representem especificamente ideias abstratas e dando-lhes a oportunidade de descobrir relações e formularem generalizações.

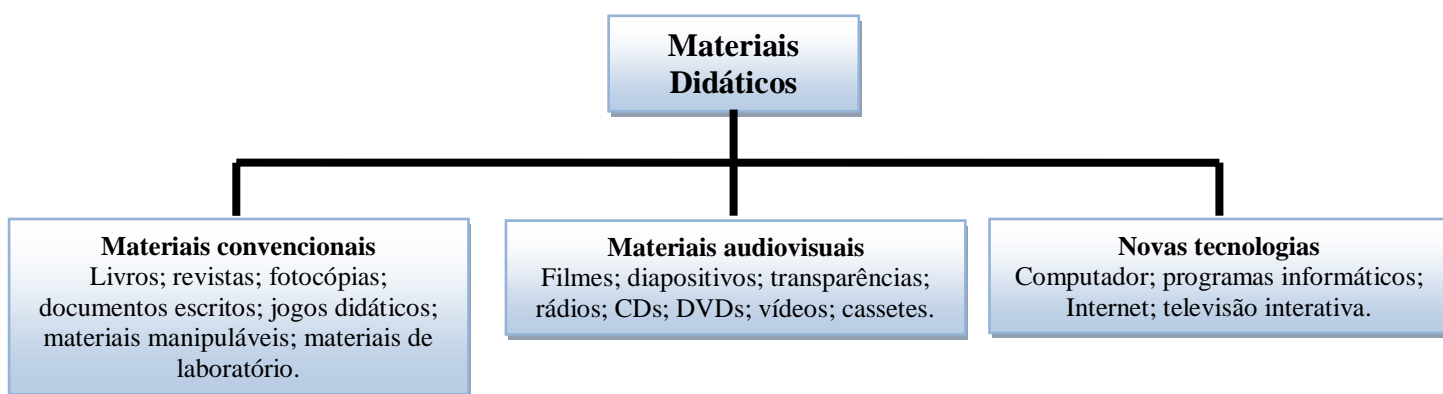
### **2.3.1 O que são materiais didáticos?**

O conceito associado à expressão “material didático” ou “recurso didático” varia de autor para autor. Bezerra (1962, cit. por Caldeira, 2009) defende que material didático é “todo e qualquer acessório usado pelo professor para realizar a aprendizagem” (p. 15). Por sua vez, Hole (1977, cit. por Caldeira, 2009) caracteriza os materiais didáticos como sendo todos os “meios de aprendizagem e ensino” (p. 15).

Graells (2000, cit. por Botas & Moreira, 2013) acrescenta que os materiais didáticos são criados especificamente para facilitar a aprendizagem e podem desempenhar no ensino as seguintes funções:

fornecer informação; construir guiões das aprendizagens dos alunos, proporcionar o treino e o exercício de capacidades; cativar o interesse e motivar o aluno; avaliar as capacidades e conhecimentos; proporcionar simulações, com o objetivo da experimentação, observação e interação; criar ambientes (contextos de expressão e criação). (p. 257)

Visto que existe uma grande variedade de materiais didáticos, Graells classifica-os em três tipos: materiais convencionais, materiais audiovisuais e novas tecnologias, como podemos verificar na Figura 1.



**Figura 1 – Tipos de materiais didáticos, esquema adaptado de Graells (2000)**

### **2.3.2 Aprender a explorar com materiais manipuláveis**

Keys (1996, cit. por Caldeira, 2009) define os materiais manipuláveis como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia” (p. 224).

Há ainda que distinguir material estruturado de não estruturado. Segundo Ribeiro (1995, cit. por Botas, 2008), o material estruturado corresponde ao material manipulável em que, “subjacente à sua elaboração, se identifica implícita ou explicitamente pelo menos um fim educativo” (p. 27), ou seja, os materiais estruturados foram criados com o objetivo de apresentar e explorar ideias matemáticas. Destacam-se alguns exemplos de materiais estruturados: Barras *Cuisenaire*, Blocos Lógicos, Calculadores Multibásicos, Geoplano, Pentaminós, Material Dourado, Tangram, entre outros.

Em relação ao material não estruturado, este autor define-o como todo o material que quando concebido “não corporizou estruturas matemáticas, e que não foi idealizado para

transparecer um conceito matemático” (p. 27), como, por exemplo, palhinhas, caixas, tampas, paus, caricas, entre outros. Ribeiro salienta ainda que, de uma maneira geral, um “material manipulável consiste em qualquer objecto concreto que possa incorporar conceitos matemáticos, apele a diferentes sentidos podendo ser tocado, movido, rearranjado e manipulado pelas crianças” (p. 27).

Caldeira (2009) defende que os materiais manipuláveis “são uma ferramenta que o professor pode dispor, no seu trabalho diário, para que as suas aulas sejam mais diversificadas, lúdicas e facilitem a construção mental e a aprendizagem da Matemática nos seus alunos” (p. 13).

A utilização de diversos materiais permite à criança aprender *fazendo*, desmitificando a conotação negativa que se atribui à Matemática. Este facto é muito importante no desenvolvimento de atividades com crianças, uma vez que a motivação (ou desmotivação) tem grande impacto no processo de aprendizagem.

Almiro (2004) afirma que a utilização de materiais manipuláveis poderá contribuir para que a Matemática se torne viva e para que as ideias abstratas adquiram significados através de experiências com objetos reais. Deste modo, o processo de aprendizagem transforma-se “num processo activo de construção de conhecimento, com significado” (pp. 6-7).

Ponte e Serrazina (2000, cit. por Caldeira, 2009) defendem que a manipulação do material pelos alunos, de forma orientada, poderá “facilitar a construção de certos conceitos” (p. 18) e tornar-se um auxílio na consolidação de conceitos que os alunos já conheçam através de outras experiências e atividades, “permitindo assim a sua melhor estruturação” (p. 18). Estes investigadores afirmam que o professor deve tirar partido de um leque diversificado de material. Porém, é importante ter em atenção dois factores: deve ser o aluno a manipular o material e este deve ter consciência clara da tarefa para a qual é suposto usar o material. Na mesma linha de pensamento, Almiro (2004) defende que, para o aluno, não basta observar o professor enquanto ele mostra um determinado material, pois o aluno tem a necessidade de manusear os materiais, de modo a interpretar as suas características, e de recorrer a eles na resolução de problemas.

Serrazina (1990, cit. por Caldeira, 2009) afirma também que não basta manipular os objetos, é necessário pensar sobre essa manipulação e refletir nos processos e nos produtos: “o material deve ser utilizado cuidadosamente, cabendo ao professor decidir como, quando e porquê” (p. 235).

De acordo com Matos e Serrazina (1996, cit. por Almiro, 2004), os professores devem recorrer aos materiais manipuláveis, não só na introdução de conceitos como também na resolução de problemas, sendo importante que eles estejam disponíveis sempre que os alunos sentirem a necessidade de os utilizar.

Os mesmos autores afirmam que, ao manipular os materiais, os alunos têm a possibilidade de “experimentar e descobrir padrões e relações” (p. 7), que são fundamentais em Matemática. Contudo, é importante que seja dado aos alunos tempo suficiente e oportunidades variadas para explorar os materiais.

Gravemeijer (1991, cit. por Almiro, 2004) chama a atenção para o facto de que o material não transmite os conhecimentos por si só, mas que a sua função é a de ajudar os alunos a resolverem problemas práticos em determinados contextos. O autor supracitado refere que trabalhar com materiais manipuláveis não prepara os alunos para trabalharem sem eles, visto que “existe um problema na transição das ideias que surge quando se trabalha com materiais para as ideias em termos de relações e conceitos matemáticos” (p. 8).

Pimm (1996, cit. por Caldeira, 2009) acredita que “a utilização dos materiais manipuláveis tem como objetivo a passagem da «ponte» mental, entre o concreto e o abstrato” (p. 30). Este autor defende que diversas atividades e diferentes materiais podem ser explorados para clarificar os mesmos conceitos, pois não é o conceito que determina a legitimidade do uso de um determinado material manipulável, mas sim as suas manipulações e transformações é que dão sentido ao uso do material.

Vários documentos orientadores da Educação Pré- Escolar e do Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico mencionam a importância dos materiais manipuláveis em aprendizagens matemáticas. Por exemplo, nas OCEPE (ME, 1997), refere-se que

há [...] materiais utilizados na educação pré-escolar que permitem desenvolver noções matemáticas uns mais relacionados com a concretização de quantidades e de operações matemáticas [...] como[,] por exemplo, o material Cuisenaire e os calculadores multibásicos; outros com a lógica, como os blocos lógicos; outros ainda com a geometria, como o geoplano. Com esta finalidade, podem também ser usados inúmeros materiais da vida diária, como palhinhas, paus, caricas... (p. 76)

Note-se que é a partir da consciência da sua posição e deslocação no espaço, bem como da relação e manipulação de objetos que ocupam uma determinada posição, que a criança desenvolve competências no âmbito da localização espacial dos objetos, já que é “através destas experiências que a criança começa a encontrar princípios lógicos que lhe

permitem classificar objectos” (ME, 1997, p. 73), aspetos que constituem a base para a formação de conjuntos, para a seriação e para a ordenação.

No PMEB (ME, 2007) defende-se que “os alunos devem utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem de diversos conceitos” (p. 9). Por exemplo, o “ensino e a aprendizagem da Geometria deve, neste ciclo [1º ciclo], privilegiar a exploração, a manipulação e a experimentação, utilizando objectos do mundo real e materiais específicos, de modo a desenvolver o sentido espacial” (p. 20). Os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) “permitem estabelecer relações e tirar conclusões, facilitando a compreensão de conceitos” (pp. 20-21).

No PMCMEB (MEC, 2013) recomenda-se que as várias operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) sejam desenvolvidas através da manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas. Assim, é reforçada a ideia, já anteriormente mencionada no programa de Matemática de 2007, relativamente ao potencial dos materiais manipuláveis para o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas.

### **2.3.3 Os materiais didáticos na resolução de problemas**

Dedicamos o presente tópico ao papel determinante que a utilização de materiais didáticos pode ter no contexto da Resolução de Problemas. Neste âmbito, Vila e Callejo (2006, cit. por Silva & Scarpa, 2007) referem que a utilização de materiais didáticos no decorrer da resolução de um problema poderá criar um ambiente que propicie aprendizagens que irão contribuir para desenvolver a autonomia, o sentido crítico e intencional das crianças. Os problemas deverão ser apresentados como um desafio de modo a promover “conflitos cognitivos que possam ser solucionados com a construção e a aquisição de conhecimentos matemáticos” (p. 246).

Começamos por apresentar uma visão global da Resolução de Problemas no contexto do ensino-aprendizagem da Matemática, segundo a perspectiva de vários autores, bem como dos principais documentos norteadores da prática.

Nas OCEPE (ME, 1997), considera-se que é importante que o educador apresente situações problemáticas, para que as crianças encontrem as suas próprias soluções, que as discutam com outra criança, quer seja em pequeno grupo como em grande grupo, “apoando a explicitação do porquê da resposta e estando atento a que todas as crianças tenham oportunidade de participar no processo de reflexão” (p. 78). É na confrontação das diferentes respostas e formas de solução que cada criança vai progressivamente construindo noções mais precisas e elaboradas da realidade. A resolução de problemas cria situações de aprendizagem

que deverão abranger todas as áreas e domínios, “em que cada criança será confrontada com questões que não são de resposta imediata, mas que a levam a refletir no como e no porquê” (p. 78).

O PMCMEB (ME, 2013) explicita que “o gosto pela Matemática e pela redescoberta das relações e dos factos matemáticos [...] constitui um propósito que pode e deve ser alcançado através do progresso da compreensão matemática e da resolução de problemas” (p. 2).

Segundo os Princípios e Normas para a Matemática Escolar, documento da associação norte-americana de professores de Matemática, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), traduzido em 2008 pela Associação de Professores da Matemática (APM), a resolução de problemas “constitui um marco de toda a actividade matemática e uma via fundamental para o desenvolvimento do conhecimento matemático” (p. 134). Por isso, “constitui a procura de um meio para se atingir um determinado fim que não é imediatamente alcançável” (p. 134). O documento defende ainda que as crianças consideram a resolução de problemas como uma atividade bastante natural, dado que o mundo está repleto de coisas novas e as crianças revelam curiosidade, inteligência e flexibilidade ao se depararem com situações diferentes e motivadoras. Deste modo,

os professores deverão encorajar os alunos a usar os novos conteúdos matemáticos que estão a aprender, no sentido de desenvolver uma vasta gama de estratégias de resolução de problemas, de colocarem (formularem) problemas estimulantes e de aprender a analisar e a refletir sobre as suas próprias ideias na resolução de problemas. (APM, 2008, p. 134)

Dinis, Rebelo e Silva (2013) afirmam que o ensino assente em problemas fundamenta-se na necessidade imposta pela vida em ultrapassar desafios e prevê-se “proporcionar nos alunos o domínio de procedimentos e a capacidade de utilizar e procurar conhecimentos para responder a um desafio” (pp. 136-137).

Nesta linha de pensamento, estes três autores defendem que a prática da Resolução de Problemas permite desenvolver não apenas os conteúdos, mas é, sobretudo, uma forma de criar atividades didáticas (p. 137). De acordo com Echeverría e Poco (1998, cit. por Dinis, Rebelo & Silva, 2013), “o verdadeiro objetivo final da aprendizagem da [resolução] de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de propor-se problemas e de resolvê-los como forma de aprender” (p. 137). Além disto, ao aprender a resolver problemas em matemática, os alunos irão adquirir “modos de pensar, hábitos de persistência e curiosidade, e

confiança perante situações desconhecidas, que lhes serão muito úteis fora da aula de matemática” (APM, 2008. p. 57).

Na perspectiva de Dinis, Rebelo e Silva (2013), durante o processo em que os alunos resolvem problemas, a comunicação é uma competência fundamental, pois, através deste processo, os alunos têm a possibilidade de adquirir maior confiança no seu modo de pensar, desenvolver a sua autonomia para investigar e seleccionar informação, apresentar as suas ideias e argumentar a sua perspectiva. Contudo, para que isto ocorra é necessário que o professor dê espaço de modo a que os seus alunos possam pensar por si próprios, atribuindo-lhes o protagonismo principal. Verifica-se, assim, que, durante o processo de procura de soluções, o aluno desenvolve a sua autonomia de forma independente.

Van de Walle (s.d., cit. por Dinis, Rebelo & Silva, 2013) define um problema como “qualquer tarefa ou actividade para a qual os alunos não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correcta” (p. 137). Este autor defende, ainda, que o professor deve criar um ambiente favorável a este tipo de atividades que pressupõe três momentos: “o antes, o durante e o depois” (p. 137). Inicialmente (“o antes”), o professor deve apresentar uma situação problemática que “seja desafiadora, mas sem se tornar demasiado difícil” (p. 137). No decorrer da resolução da situação problemática (“o durante”), o professor deve acompanhar o trabalho dos alunos de modo a avaliar se a escolha das estratégias foi a mais indicada naquele contexto. Encontrada a solução para o problema (“o depois”), o professor parte da solução dos alunos sem a avaliar e orienta a discussão à medida que os alunos fundamentam e avaliam os seus resultados e métodos.

Exploramos, agora, os benefícios da utilização de materiais didáticos no contexto da resolução de problemas.

Martins, Vieira, Reis e Ribeiro (2013) referem que “a modelação matemática como ambiente de aprendizagem é, atualmente, considerada uma metodologia que se fundamenta na conjugação da resolução de problemas com referência na realidade envolvente” (p. 166). Assim, a modelação na sala de aula permite aos alunos assumir um papel relevante na abordagem de situações baseadas na resolução de problemas e na busca pelas respetivas soluções. Neste sentido, os autores supracitados defendem que a modelação matemática é encarada “como uma forma de potenciar aprendizagens matemáticas significativas, participando os alunos ativamente no processo e sendo (co)responsáveis pelo conhecimento do grupo através da partilha e discussão sistemática das soluções encontradas” (p. 166).

Nas palavras de Kelly (2006, cit. por Oliveira, Menezes & Canavarro, 2008), “o uso de materiais manipuláveis precisa de ser modelado pelos professores durante a sua introdução, a fim de ajudar os alunos a ver a sua relevância e utilidade na resolução de problemas e na comunicação matemática” (p. 556). A professora, cujas práticas são objeto de análise neste artigo, inicia a modelação da situação-problema em diálogo com os alunos, procurando, assim, que estes cheguem a uma compreensão partilhada da sequência pictórica representada no enunciado da tarefa. De notar que a professora recorre ao uso de materiais didáticos, não com um carácter motivacional, mas sim integrado, ou seja, como “ferramenta para pensar sobre a situação, apoiar o raciocínio dos alunos e a comunicação matemática” (p. 268).

Ainda no âmbito da modelação matemática, Kraemer (2008) afirma que é fundamental compreender bem como os alunos modelam os seus cálculos, uma vez que “cada aluno apresenta, explica e justifica a solução à sua maneira, utilizando a linguagem matemática gestual, pictórica, numérica e verbal que desenvolveu ao longo dos anos” (p. 20). Este autor defende que “um hábito a desenvolver consiste na modelação de soluções, partindo da ideia matemática que o aluno parece ter e utilizando o modelo correspondente” (p. 21). Com este procedimento, por um lado, o professor tem a possibilidade de testar a interpretação e compreensão da esquematização e dos cálculos dos alunos e, por outro, os alunos podem comparar entre si as maneiras de ver, pensar e calcular.

Segundo Ferreira (2008), “de início os modelos ajudam os alunos a organizar a sua atividade, mas gradualmente podem evoluir de um *modelo de* uma situação para um *modelo para* mais generalizado de modo a torna-se um instrumento de raciocínio” (p. 142). Este autor destaca o suporte teórico para a estruturação da aprendizagem dado por Garvemeijer (1994; 2005, cit. por Ferreira, 2008), que considera quatro níveis de atividades: o nível situacional, o nível referencial, o nível geral e o nível formal. De acordo com Ferreira, “a mudança de um *modelo de* para um *modelo para* corresponde a uma alteração na forma de pensar do aluno, de pensar acerca da situação do contexto modelizado para um enfoque nas relações matemáticas” (p. 143).

Vejamos, brevemente, em que consistem os quatro níveis: no nível de atividade *situacional*, a interpretação e as soluções dos alunos estão muito ligadas ao contexto; no nível *referencial*, os alunos começam a salientar as relações matemáticas envolvidas, afastando-se da imagem específica e utilizando um modelo abstrato da situação; o nível *geral* caracteriza-se pelo uso de modelos que podem ser utilizados em todas as situações de um certo tipo; por fim, no nível formal, “os alunos raciocinam com base em propriedades e relações sobre os objetos matemáticos (e não sobre coisas)” (Garvemeijer, 1994; 2005, cit. por Ferreira, 2008, p. 144).



Desta forma, a implementação de tarefas de exploração, envolvendo materiais didáticos (como sejam os materiais manipuláveis), em interface com o processo de resolução de problemas e com a modelação matemática pode constituir uma mais-valia no âmbito do ensino-aprendizagem da Matemática.

### **2.3.4 Os materiais didáticos e a comunicação matemática**

Terminamos este capítulo com algumas considerações pertinentes relativamente ao papel da comunicação matemática na exploração de materiais didáticos. Em primeiro lugar, apresentamos uma breve contextualização sobre a importância da comunicação matemática no âmbito da prática educativa.

A relevância da comunicação matemática é mencionada em vários documentos orientadores como, por exemplo, no documento *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (APM, 2008), já referido anteriormente, onde se defende que a comunicação é uma parte fundamental da Matemática e da Educação Matemática, uma vez que proporciona momentos de partilha de ideias e é um modo de clarificar a compreensão matemática. No processo de comunicação, as ideias transformam-se em objetos de reflexão, melhoria, discussão e correção. Para além disto, este processo contribui para a construção de significados e consolidação de ideias. Ou seja, são momentos ricos em aprendizagens para todo o grupo, porque, quando os alunos são desafiados a pensar e raciocinar sobre a Matemática, aprendem a ser mais claros e convincentes, do mesmo modo que, os alunos ao ouvirem as explicações dos colegas desenvolvem a sua própria compreensão matemática. De facto, “os alunos que têm oportunidade, encorajamento e apoio para falar, escrever, ler e ouvir, nas aulas de Matemática, beneficiam duplamente: comunicam para aprender Matemática e aprendem a comunicar matematicamente” (p. 66).

As OCEPE (ME, 1997) mencionam que a comunicação entre crianças e entre as crianças e os adultos tem vantagens nas situações de aprendizagem, não só relativamente à linguagem, como também a nível de outros conteúdos. No PMCMEB (ME, 2013), defende-se que “os alunos devem ser incentivados a expor as suas ideias, a comentar as afirmações dos seus colegas e do professor e a colocar as suas dúvidas” (p. 5). Além disto, os alunos devem ser convidados a explicar adequadamente o seu raciocínio e a apresentar as suas conclusões de forma clara.

De acordo com Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel (2008), a comunicação na sala de aula, assente na partilha de ideias matemáticas, possibilita a interação dos alunos com as ideias apresentadas, de modo a apropriarem-se delas e a aprofundarem as suas. Nesta

ordem de ideias, “a comunicação permite aprender, mas também contribui para uma melhor compreensão do próprio pensamento” (p. 61).

Lampert (2001, cit. por Boavida *et al.*, 2008) afirma que “comunicar uma ideia ou um raciocínio a outro, de forma clara, exige a organização e clarificação do nosso próprio pensamento” (p. 62), isto é, após apresentarmos as nossas ideias, oralmente ou por escrito, elas ficam mais claras para nós. Além disso, a partilha de ideias matemáticas permite a interação entre as estratégias e os pensamentos de cada um com os colegas, pelo que “as tentativas de comunicar um raciocínio pessoal proporcionam oportunidades para uma compreensão mais profunda da Matemática” (p. 62).

Na perspetiva de Fosnot e Dolk (2001, cit. por Boavida *et al.*, 2008), as crianças ao se apropriarem dos procedimentos utilizados pelos colegas, que foram reconhecidos em grupo como sendo os mais eficazes através da prática da comunicação matemática, adquirem uma outra visão da tarefa desenvolvida, proporcionando que “um *modelo de pensamento* de um aluno se transforme num *modelo para pensar* dos restantes” (p. 62).

Vejamos, agora, que dinâmica a comunicação matemática pode desempenhar no contexto específico da exploração de conceitos matemáticos com recurso a materiais didáticos. Neste contexto, Kosko e Wilkins (s.d.) salientam que esta relação não tem um sentido único. De facto, segundo Whitin (2004, cit. por Kosko & Wilkins, s.d.), os alunos manipulam os materiais antes de discutirem os problemas apresentados, o que mostra que a relação que existe entre os materiais manipuláveis e a comunicação pode não ser causal, mas interativa. Na mesma linha de pensamento, Kosko e Wilkins (s.d.) afirmam que os materiais manipuláveis têm sido utilizados para facilitar a discussão e escrever sobre Matemática. Deste modo, a relação que existe entre as representações concretas (os materiais manipuláveis) e as representações verbais (a discussão e a escrita) não deve ser vista como unidirecional, mas interativa.

Tal como referem os autores supracitados, apesar de ainda existirem muitas questões acerca da natureza da relação entre a comunicação matemática e a utilização dos materiais manipuláveis, segundo o estudo que realizaram, existe uma relação positiva entre o uso frequente dos materiais manipuláveis e a prática da comunicação matemática. Por este motivo, os autores sugerem que os professores devem implementar estas práticas dentro das suas salas de aula com frequência.

## Capítulo III – Procedimentos metodológicos

Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia adotada para a concretização do trabalho desenvolvido. Inicialmente, apresentam-se as questões de partida, os objetivos gerais e os objetivos específicos que nortearam o nosso percurso. Em seguida, contextualiza-se a metodologia, as técnicas e os instrumentos de recolha e análise dos dados empregues.

### 3.1 Questões de partida e objetivos

No âmbito de um trabalho de investigação, Quivy e Campenhoudt (2005) defendem que, numa primeira fase, a melhor estratégia a ser empregue consiste em traduzir o projeto em forma de questões de partida, uma vez que é através destas que “o investigador tenta exprimir o mais exatamente possível aquilo que procura saber, elucidar, compreender melhor” (p. 44). Neste sentido, os autores salientam que “a pergunta de partida servirá de primeiro fio condutor da investigação” (p. 44). Por conseguinte, aquando da escolha do tema de investigação surgiram as seguintes questões de partida:

- De que forma é possível desenvolver competências no âmbito do raciocínio, comunicação matemática e resolução de problemas, partindo da utilização de materiais manipuláveis?
- Qual o papel da modelação para a compreensão e resolução de problemas matemáticos?
- De que forma a utilização de materiais, o incentivo ao registo e à comunicação matemática promovem a aprendizagem da Matemática?

Definidas as questões de partida, houve a necessidade de elaborarmos um conjunto de objetivos gerais e específicos a serem alcançados ao longo dos dois estágios, na Educação Pré-escolar e no 1.º CEB.

Os objetivos gerais formulados foram os que se seguem:

- promover a utilização de materiais manipuláveis como suporte físico para o desenvolvimento de competências no âmbito do raciocínio, da comunicação matemática e da resolução de problemas;
- explorar os materiais didáticos de modo a estimular a aprendizagem de conceitos matemáticos e a estabelecer conexões com as diferentes áreas e domínios do Currículo;

- promover a autonomia na prática pedagógica por intermédio do recurso a materiais didáticos.

Relativamente aos objetivos específicos, estabeleceram-se os seguintes:

- recorrer aos materiais manipuláveis de modo a desenvolver o raciocínio matemático e a capacidade de abstração;
- desenvolver estratégias utilizando os materiais manipuláveis na resolução de problemas;
- estimular a comunicação matemática em atividades com recurso a materiais didáticos;
- promover a utilização de modelos de registo na comunicação e resolução de problemas;
- estabelecer conexões entre a Matemática e as diferentes áreas e domínios partindo da exploração de diversos materiais didáticos;
- desempenhar um papel ativo nas atividades realizadas e de forma autónoma.

### **3.2 Metodologia de intervenção**

No presente trabalho, recorreu-se a uma metodologia de natureza qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (2003), “os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (p. 48). Isto é, “para o investigador qualitativo divorciar o acto, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado” (p. 48). Na perspetiva dos mesmos autores, “o processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra” (p. 51). Bogdan e Biklen (2003) destacam ainda que o principal objetivo do investigador, num estudo desta natureza, é o de construir conhecimento, o de dar-lhe utilidade de forma a “gerar teoria, descrição ou compreensão” (p. 67).

De acordo com Godoy (1995), os estudos qualitativos têm uma grande preocupação no estudo e na análise do mundo. Estes estudos valorizam muito o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está a ser estudada, uma vez que “para esses pesquisadores um fenómeno pode ser mais bem observado e compreendido no contexto em que ocorre e do qual faz parte” (p. 62). Este autor defende ainda que “o pesquisador deve

aprender a usar sua própria pessoa como o instrumento mais confiável de observação, seleção, análise e interpretação dos dados coletados” (p. 62).

Em suma, segundo Bogdan e Biklen (2003), a metodologia qualitativa favorece o ambiente natural da investigação, constituindo a fonte direta de recolha de dados mobilizados pelo investigador, que se deve focar mais em compreender o processo de investigação do que apenas nos resultados obtidos. Deste modo, o investigador qualitativo tende a analisar os dados de forma indutiva, visto que “não recolhe os dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando” (p. 50).

Ainda segundo Bogdan e Biklen (2003), a investigação qualitativa pode assumir três tipos principais: a investigação avaliativa e decisória, a investigação-ação e a investigação pedagógica. O presente relatório está inserido, sobretudo, no último tipo mencionado, ou seja, na investigação pedagógica. Neste tipo de investigação, o investigador é um praticante (professor, administrador ou especialista) ou alguém que tenha uma relação próxima com a prática, que deseja utilizar a abordagem qualitativa para a melhorar. Isto é,

o indivíduo deseja tornar-se mais eficaz no trabalho pedagógico ou clínico, sendo determinados aspectos da abordagem qualitativa um contributo para a reflexão sobre a eficácia pessoal e sua optimização. (p. 266)

### **3.2.1 Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados**

A escolha das técnicas de recolha de dados não deve ser desvalorizada pelo investigador, visto que a concretização dos objetivos do trabalho dependem delas. Na metodologia qualitativa, as técnicas de recolha de informação predominantes agrupam-se em dois tipos principais: técnicas diretas ou interativas e técnicas indiretas ou não-interativas. Das técnicas diretas, fazem parte a observação participante, as entrevistas qualitativas, entre outras. Das indiretas, constam os documentos oficiais, isto é, os registos, os documentos internos, *dossiers*, entre outros, e os documentos não-oficiais, como os diários, as cartas, entre outros (Aires, 2011).

Uma vez que este trabalho surgiu em contexto de estágio, as técnicas adotadas foram a observação participante e a análise documental.

Segundo Queiroz, Vall, Souza e Vieira (2007), a observação participante caracteriza-se como sendo uma técnica que insere o “pesquisador no interior do grupo observado,

tornando-se parte dele, interagindo por longos períodos com os sujeitos, buscando partilhar o seu cotidiano para sentir o que significa estar naquela situação” (p. 278). Já Serrafini e Pacheco (1990) defendem que “o aluno futuro professor à medida que aprende a observar aprende a investigar” (p. 2). Assim sendo, o docente “assume-se como um investigador na recolha, codificação e interpretação de dados” (p. 2).

Por seu turno, Johnson (1987, cit. por Bell, 2004) afirma que “a análise documental de ficheiros e registos educacionais pode revelar-se uma fonte de dados extremamente importante” (p. 101). De acordo com Afonso (2005, cit. por Nogueira, 2013), esta técnica “consiste na utilização de informação existente em documentos anteriormente elaborados, com o objetivo de obter dados relevantes” (p. 37).

Relativamente aos instrumentos de recolha de dados, utilizaram-se as notas de campo, ou seja, o diário de bordo, onde foram registadas todas as informações relevantes para posterior análise. Tal como afirmam Bogdan e Biklen (2003), “as notas de campo [são] o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados” (p. 150). De acordo com os autores supracitados, o investigador regista também “ideias, estratégias, reflexões e palpites, bem como os padrões que emergem” (p. 150).

Procedemos também à análise dos registos das crianças, pois, segundo Máximo-Esteves (2008, cit. por Nogueira, 2013), os registos das crianças são “indispensáveis quando o foco da investigação se concentra na aprendizagem dos alunos” (p. 38). Recorremos igualmente aos registos fotográficos e em vídeo que, de acordo com Bogdan e Biklen (2003), na maioria das vezes são utilizadas de modo a lembrar e estudar pormenores “que poderiam ser descurados se uma imagem fotográfica não estivesse disponível para os refletir” (p. 189).

No que diz respeito à análise de dados, Miles e Huberman (1984, cit. por Aires, 2011) “concebem a análise de dados como a conexão interativa de três tipos de actividades; redução, exposição e extracção de conclusões” (p. 46). Depois de concluirmos a recolha dos dados referentes à PES I e à PES II, procedemos à sua organização e categorização. Posteriormente, efetuamos a sua análise de forma a facilitar o processo reflexivo das atividades desenvolvidas, contextualizando-as com a teoria.

## **Capítulo IV – Prática Educativa**

Neste capítulo, pretende-se caracterizar os ambientes educativos em que decorreram os dois estágios, um no contexto da Educação Pré-Escolar e outro no contexto do 1.º CEB.

Neste sentido, apresenta-se uma breve caracterização dos contextos onde decorreu a prática educativa, evidenciando aspetos relevantes sobre o meio envolvente, a instituição escolar e o grupo de crianças, na Educação Pré-Escolar e no 1.º CEB. Será ainda realizada uma breve caracterização das pedagogias de trabalho utilizadas pela educadora e pela professora cooperantes.

A caracterização dos contextos educativos assume grande relevância, uma vez que constituiu uma ajuda preciosa na procura pelas melhores estratégias, que permitam alcançar os objetivos delineados de forma articulada e significativa para as crianças e que conduzam a um processo de ensino/aprendizagem coerente.

### **4.1 Prática Educativa na Educação Pré-Escolar**

O estágio desenvolvido no contexto da Educação Pré-Escolar decorreu na Escola Básica 1/Jardim de Infância (EB1/JI) do Cantinho, que forma Conselho de Núcleo com a Escola Básica 1/Jardim de Infância (EB1/JI) de São Mateus da Calheta. Este núcleo está integrado na Escola Básica e Secundária (EBS) Tomás de Borba.

#### **4.1.1 Caracterização do meio**

A EB1/JI do Cantinho localiza-se na freguesia de São Mateus da Calheta, a 5 km de Angra do Heroísmo, mais concretamente no curato desta freguesia denominada Cantinho. Tem uma área de aproximadamente 6,29 km<sup>2</sup>. Esta freguesia encontra-se delimitada pela orla marítima e pelas freguesias da Terra Chã, de São Bartolomeu de Regatos e de São Pedro.

A freguesia de São Mateus da Calheta assumiu, em termos históricos, um papel relevante na defesa da ilha Terceira. Nesta freguesia, chegaram a ser construídos oito fortes, dos quais apenas dois ainda se mantêm em perfeito estado de conservação nos dias de hoje. São eles o Forte do Negrito e o Forte Grande.

Há aproximadamente duas décadas, esta freguesia tinha como principais atividades económicas a pesca e a caça à baleia. Atualmente, as atividades económicas predominantes são a atividade piscatória e o comércio. Porém, um elevado número de habitantes desenvolve as suas atividades profissionais fora da freguesia em questão, com predominância na cidade de Angra do Heroísmo, de acordo com a página Web da Junta de Freguesia de São Mateus da

Calheta<sup>1</sup>.

#### **4.1.2 Caraterização da instituição**

A EB1/JI do Cantinho é um estabelecimento de ensino público, que funciona numa edificação do Plano dos Centenários.

Durante o período de tempo em que decorreu o estágio, o edifício era composto por três salas de aula, cinco casas de banho para as crianças (das quais uma estava adaptada a crianças com dificuldades motoras e outra adaptada para as crianças da Educação Pré-Escolar), duas casas de banho de adultos, dois balneários, cozinha, ginásio (área que estava a ser utilizada como refeitório), sala de professores e sala de recursos.

Relativamente ao espaço circundante, a escola tinha um campo de futebol de cimento (que era utilizado para a prática das atividades de Expressão Físico-Motora), um parque infantil, um alpendre e um grande espaço verde (espaços utilizados para o recreio).

Para além de todas as valências acima enunciadas, existia uma sala com material reservado à prática de atividade física por parte das crianças que estavam a frequentar a Educação Pré-Escolar e o 1.º CEB.

A sala da Educação Pré-Escolar era uma sala ampla, arejada e com boa iluminação natural. No que diz respeito aos materiais, existiam diversos jogos com conteúdos das várias áreas e domínios, um computador, um *Smart Board*, um projetor e uma mesa interativa. Relativamente à sua organização, a sala estava dividida em 7 áreas: a área de iniciação à leitura e à escrita, a área da Matemática, a área da garagem, a área da casinha, a área do computador, a área da biblioteca e dos jogos e três zonas, uma de acolhimento e duas com mesas para as atividades.

A EB1/JI do Cantinho era frequentada por 40 crianças, 20 distribuídas pelas duas salas do 1.º CEB e 20 na sala de Educação Pré-Escolar. A escola contava, ainda, com duas professoras do 1.º CEB, uma educadora e duas assistentes operacionais.

#### **4.1.3 Caraterização do grupo de crianças**

Numa primeira fase, foi necessário procurar conhecer melhor o nível de desenvolvimento do grupo de crianças, uma vez que pretendíamos promover aprendizagens que fossem ao encontro das suas necessidades e interesses para que, assim, conseguíssemos desenvolver competências de forma lógica e significativa. Tal como é referido nas OCEPE

---

<sup>1</sup> Para mais informações, consultar <http://www.jfsaomateus.com>.



(ME, 1997), o educador deve encarar a criança como um sujeito ativo no processo educativo. Este deve, portanto, partir dos conhecimentos prévios da criança, “da sua cultura e saberes próprios” (p. 19), valorizando-os de forma a desenvolver novas aprendizagens fundamentadas nesses conhecimentos.

Os dados que serão mencionados, de seguida, foram recolhidos através da observação direta e da consulta do Projeto Curricular de Turma (PCT).

O grupo de crianças que frequentava a Educação Pré-Escolar, nível no qual foi realizado o nosso primeiro estágio, era constituído, inicialmente, por 18 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade, sendo 9 do sexo masculino e 9 do sexo feminino. Todavia, numa fase posterior, a sala recebeu duas crianças, uma do sexo masculino e uma do sexo feminino, ambas transferidas de outras escolas. Uma dessas crianças, que tinha necessidades educativas especiais (NEE), foi mesmo transferida apenas a algumas semanas do final do ano letivo.

Este grupo de crianças era bastante heterogéneo, não só em relação à idade como também ao nível de desenvolvimento cognitivo. No grupo, existiam cinco crianças com NEE, duas delas diagnosticadas com dificuldades nas diversas áreas de desenvolvimento e uma das crianças com graves problemas de comportamento. Existiam ainda duas crianças, com cinco e seis anos de idade, com dificuldades de aprendizagem, de aquisição da linguagem e de concentração e memória. Os Relatórios Técnico-Pedagógicos elaborados para as duas crianças recomendavam que ambas estivessem inseridas em medidas educativas de Apoio Educativo Individual, com o objetivo de serem reavaliadas no final do ano letivo.

Em relação à área de Formação Pessoal e Social, as crianças encontravam-se numa fase em que prevalecia alguns conflitos interpessoais, necessitando da intervenção do adulto como mediador na resolução desses conflitos. Apesar de o grupo conhecer as regras, algumas crianças mostravam dificuldades no seu cumprimento, sobretudo as mais novas. Várias crianças tinham também dificuldade em concentrar-se nos trabalhos e em diálogos mais longos, bem como em esperar pela sua vez.

Neste grupo, existiam algumas crianças que apresentavam algumas carências afetivas e de autoestima, com necessidade constante de chamar a atenção.

Relativamente à autonomia, as crianças do grupo já eram capazes de escolher as atividades a realizar, iam sozinhas à casa de banho e localizavam áreas, lugares e materiais, dentro e fora da sala, em função dos seus interesses e necessidades. Todavia, algumas crianças, no decorrer das atividades, necessitavam de um apoio individualizado.

Tratava-se de um grupo em que os seus membros, quando eram solicitados, gostavam

de sugerir atividades ou dar ideias para realizar determinado trabalho.

No domínio da Expressão Físico-Motora, a maioria das crianças encontrava-se numa fase de desenvolvimento adequada à sua faixa etária, designadamente no que concerne às habilidades motoras de locomoção e de manipulação.

No domínio da Linguagem Oral e Abordagem à Escrita, algumas crianças apresentavam fragilidades significativas, nomeadamente ao nível da área verbal. Destacava-se a pobreza de vocabulário, a falta de treino de memória (de curto prazo, resultante da falta de atenção), a dificuldade de compreensão de questões mais longas e a lentidão no processamento de informação. Muitas utilizavam um vocabulário reduzido na descrição de uma imagem ou a contar uma história simples. As crianças da faixa etária dos cinco anos eram, sem dúvida, as que apresentavam mais dificuldades, pois cinco crianças, num grupo de oito, frequentavam sessões de terapia da fala.

No âmbito da iniciação à escrita, a maioria das crianças apresentava um grande interesse nas tentativas de escrita e de leitura de palavras. Duas crianças do grupo identificavam mesmo várias palavras escritas e tinham uma grande sensibilidade fonética.

Quanto ao domínio da Matemática, o grupo de crianças de cinco anos apresentava algumas fragilidades, essencialmente com o parâmetro relacionado com relações temporais. Apesar de todos conseguirem nomear os dias da semana, o grupo tinha dificuldade em situar esses dias no calendário semanal.

As crianças, de uma maneira geral, conseguiam identificar imagens segundo os critérios de tamanho e de cor e tinham a noção de “em cima/em baixo”; “à frente/atrás”; “dentro/fora”, na observação de objetos ou imagens. Porém, algumas apresentavam dificuldades em adquirir conceitos mais complexos relacionados com as características físicas dos objetos, com as pessoas e com acontecimentos.

No que se refere ao domínio da Expressão Plástica, a maioria das crianças do grupo não apresentava dificuldades em desenhar. Contudo, uma das crianças de cinco anos apresenta algumas dificuldades em respeitar um tema dado. Havia também outra criança que se encontrava na “fase da garatuja”.

No domínio da Expressão Dramática, todas as crianças mostravam prazer em atividades de jogo simbólico, manifestando interesse em desempenhar papéis diversificados. De facto, algumas crianças revelavam grande facilidade em dramatizar personagens de uma história, mostrando alguma criatividade. No entanto, algumas crianças, durante o jogo simbólico, revelavam-se mais inibidas, necessitando de uma maior orientação por parte de um adulto ou colega.

No que diz respeito ao domínio da Expressão Musical, o grupo gostava de cantar, sobretudo canções com mímica. Também gostava de tocar vários tipos de instrumentos e de identificar sons de instrumentos musicais e ruídos da Natureza. Relativamente à dança, as crianças tinham facilidade em movimentar-se em conformidade com a música e com o ritmo.

No âmbito da área do Conhecimento do Mundo, as crianças distinguiram e nomeavam os estados do tempo (com a exceção de uma criança), conheciam a roda dos alimentos e distinguiram alimentos saudáveis dos não saudáveis. Conseguiram, também, nomear e diferenciar as partes principais do corpo humano. Porém, relativamente às partes mais específicas como, por exemplo, cotovelo, tornozelo e calcanhar, várias crianças ainda apresentam algumas dificuldades. O grupo, na sua maioria, mostrava interesse em participar em atividades experimentais e em projetos de investigação, manifestando bastante curiosidade e desejo de aprender. A maioria do grupo conseguia explicar resultados, descrevê-los oralmente e registá-los através do desenho.

Importa sublinhar que, relativamente às tecnologias de informação e comunicação, a maioria do grupo manifestava grande entusiasmo pela informática, nomeadamente no que se refere ao conhecimento de histórias, animações através de vídeos e apresentações em diapositivos, bem como na execução de jogos didáticos.

#### **4.1.4 Caracterização do modelo pedagógico**

Numa fase inicial, as orientações que tínhamos era que observássemos a sala, no período de uma semana, antes de iniciarmos o estágio de forma a conhecermos as crianças e o modelo de ensino da educadora cooperante. Contudo, esta observação teve apenas a duração de uma manhã, porque a educadora cooperante, na tarde do primeiro dia de observação, teve de se ausentar, tendo sido substituída, e o seu regresso à sala coincidiu com o início da prática educativa do nosso parceiro pedagógico.

Assim sendo, não tivemos oportunidade de observar a estratégia de trabalho desenvolvida pela educadora titular, nem os momentos estruturantes da sala. Por isso, numa primeira fase, eram as crianças que nos iam informando sobre quais as rotinas da sala. Relativamente à planificação das atividades, uma vez que não tivemos a oportunidade de ver os tempos que a educadora dedicava a cada atividade, foi necessário ir organizando e reorganizando a sequência de atividades, até encontrarmos uma estrutura que fosse coerente e que, posteriormente, era apresentava à educadora cooperante para o seu consentimento. Este imprevisto obrigou-nos a planificar sem ter um ponto de referência. Porém, acabou por ser importante que esta organização partisse de nós porque, assim, foi mais significativa.

Mais tarde, em conversa com a educadora cooperante, apercebemo-nos que ela não aplicava um modelo pedagógico em particular, pois a sua pedagogia de trabalho tinha por base um processo de ensino-aprendizagem no qual as crianças tinham um papel ativo, uma vez que dava sempre espaço para que elas dessem a sua opinião às propostas apresentadas. Além disso, as áreas na sala estavam organizadas para que as crianças tivessem a possibilidade de desenvolver competências das várias áreas e domínios curriculares, através de jogos e atividades lúdicas.

## **4.2 Prática Educativa no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

O nosso segundo estágio decorreu na Escola Básica 1/Jardim de Infância (EB1/JI) de São Bartolomeu de Regatos, um dos núcleos integrados na Unidade Orgânica da EBS Tomás de Borba.

### **4.2.1 Caracterização do meio**

A EB1/JI de São Bartolomeu de Regatos situa-se numa freguesia rural, designada por São Bartolomeu de Regatos, pertencente ao concelho de Angra do Heroísmo. Esta freguesia localiza-se a sul da ilha Terceira, a cerca de 7 km a nordeste da cidade de Angra do Heroísmo. Tem uma área de, aproximadamente, 26,44 km<sup>2</sup> e encontra-se delimitada pelas freguesias das Cinco Ribeiras, São Mateus, Terra-chã, Posto Santo e Altares.

A localização da escola supracitada permite (sem recurso a meios de transporte públicos e sem que os alunos façam viagens demasiado extenuantes a pé) visitas a elementos do meio próximo como, por exemplo, a Casa do Povo, a Junta de Freguesia, uma carpintaria, o Centro de Convívio da 3.ª Idade, o Posto de recolha de leite e o campo de futebol. Na nossa opinião, este facto é de grande relevância, uma vez que facilita o envolvimento da escola com a comunidade educativa externa ao núcleo escolar.

Atualmente, as atividades económicas dominantes de São Bartolomeu de Regatos são a bovinicultura, para produção de leite, e a agropecuária. Todavia, esta freguesia também tem grandes incidências no comércio e em alguns ramos industriais. Existe, ainda, um número considerável de habitantes desta freguesia que desenvolvem as suas atividades profissionais na cidade de Angra do Heroísmo.

A freguesia de São Bartolomeu de Regatos possui algumas instituições e coletividades, são elas a Junta de freguesia, a Casa do Povo, a igreja, o agrupamento de Escuteiros, o grupo de Jovens, a Filarmónica, o Centro de Convívio da 3.ª Idade, o Grupo

Folclórico e Etnográfico, a academia de dança, a escola de instrumentos de corda e a catequese.

As instituições e coletividades mencionadas anteriormente podem ser uma mais-valia no processo de ensino-aprendizagem dos alunos desta escola, uma vez que são elementos constituintes do seu dia a dia.

#### **4.2.2 Caraterização da instituição**

Durante o período de tempo em que decorreu o estágio, a EB1/JI de São Bartolomeu de Regatos funcionava em dois edifícios unidos por um telheiro.

O edifício mais antigo é do tempo do Plano dos Centenários. Nesse edifício, encontravam-se quatro salas de aulas, uma frequentada por um grupo de crianças da Educação Pré-Escolar, outra pelas turmas do 1.º e 2.º anos do 1.º CEB, uma pela turma do 3.º ano do 1.º CEB e, finalmente, a quarta era utilizada pela professora de apoio da escola. Este edifício possuía ainda uma sala de professores, um refeitório, uma cozinha e três casas de banho, estando duas adaptadas às crianças da Educação Pré-Escolar e uma a crianças com dificuldades motoras.

O segundo edifício era composto por duas salas de aula, uma frequentada pela turma do 4.º ano do 1.º CEB, onde decorreu o nosso estágio, e outra por um grupo de crianças que frequentava a Educação Pré-Escolar. O edifício apresentava, também, duas casas de banho (uma delas adaptadas às crianças da Educação Pré-Escolar) e um ginásio utilizado por todas as crianças da instituição escolar.

Relativamente ao espaço exterior, a escola tinha um campo de futebol de cimento, um pequeno parque infantil com baloiços e um escorrega, um pequeno alpendre e uma área de espaço verde (espaços utilizados para o recreio sempre que o tempo o permitia).

A sala do 4.º ano do 1.º CEB era uma sala ampla, arejada e com boa iluminação natural. Relativamente aos materiais, tinha um quadro branco, um *Smart Board*, um projetor e dois computadores. Quanto à sua organização, a sala apresentava uma zona com mesas, organizadas em dois grupos, e tinha cinco áreas distintas: a área dos computadores, a área de Português, a área de Matemática, a área de Estudo do Meio e a área da biblioteca. Nestas áreas, encontravam-se os ficheiros com os vários conteúdos disciplinares, que eram utilizados pelos alunos durante o tempo de estudo autónomo (TEA) ou para trabalho de casa.

A EB1/JI de São Bartolomeu de Regatos era frequentada por 70 crianças, estando 28 distribuídas pelas duas salas da Educação Pré-Escolar e 42 pelas salas do 1.º CEB. A escola contava, ainda, com três professoras do 1.º CEB, duas educadoras e três assistentes

operacionais.

#### **4.2.3 Caracterização da turma**

A turma do 4.º ano do 1.º CEB era constituída por 12 crianças, entre os 9 e os 11 anos de idade, sendo três do sexo masculino e nove do sexo feminino. Esta turma era heterogénea, não só em relação à idade, como ao nível de desenvolvimento cognitivo. Dos 12 alunos da turma, cinco estavam no regime de educação especial, sendo que duas alunas tinham sido diagnosticadas com dislexia, duas encontravam-se ao nível do 2.º ano de escolaridade (uma delas tinha apoio socioeducativo) e duas tinham sessões de terapia da fala.

Em geral, na área curricular da Matemática, os alunos necessitavam de praticar a resolução de problemas, a leitura de números naturais, a multiplicação e as tabuadas. Em relação ao algoritmo da multiplicação por um algarismo, cinco alunos já tinham este conteúdo consolidado, mas cinco ainda faziam algumas confusões ao aplicarem o algoritmo. Estas dificuldades permaneciam, pois esses alunos ainda não conseguiam memorizar as tabuadas. Relativamente ao algoritmo da divisão por um algarismo, seis alunos efetuavam-no sem apresentarem dificuldades. Contudo, quatro alunos ainda sentiam a necessidade de treinar este algoritmo de forma a ultrapassarem as suas dificuldades. No caso do algoritmo da adição com transporte, quatro ainda não o dominavam. Nas contagens com números na ordem das dezenas de milhar, quatro exibiam algumas dificuldades. Em relação à composição de números, três alunos tinham a necessidade de exercitar este conteúdo.

Na área curricular de Português, verificou-se, em relação à ortografia, que vários alunos confundiam consoantes com sons semelhantes e alguns tempos verbais. Também sentiam dificuldade na escrita dos pronomes oblíquos. Relativamente à gramática, alguns alunos revelavam dificuldades em distinguir diferentes tipos de frases, em identificar pronomes pessoais, em distinguir os nomes comuns, em identificar adjetivos, em distinguir diferentes formas das frases, em diferenciar tempos verbais, em identificar palavras da mesma família, em reconhecer sinónimos e em mudar o verbo do singular para o plural.

Os dados apresentados anteriormente foram obtidos através da avaliação diagnóstica realizada pela professora cooperante durante a primeira semana de aulas e a partir das observações que realizámos no decorrer da primeira semana de estágio, período de observação direta à turma. Estes dados foram muito importantes na orientação do nosso trabalho, no sentido de tentarmos dar resposta às necessidades específicas de cada aluno.

#### 4.2.4 Caracterização do modelo pedagógico

A pedagogia de trabalho utilizada pela professora cooperante era a do Modelo da Escola Moderna (MEM). Este modelo pedagógico não foi completamente novo para nós, uma vez que, durante a nossa formação, já havíamos tido algum contacto com o modelo em termos teóricos. Porém, foi a primeira vez que desenvolvemos atividades numa sala de aula que promovesse esta pedagogia de trabalho.

De acordo com Niza (1998), o MEM é “um instrumento social da acção educativa que, no caso vertente, se institui, enquanto acção democrática, entre professores e alunos: os projectos de conhecimento e de intervenção são concebidos e desenvolvidos democraticamente, em trabalho contratualizado de cooperação” (p. 3). Este modelo estrutura-se, teoricamente, com base em alguns conceitos essenciais: “os circuitos de comunicação, as estruturas de cooperação educativa e a participação democrática directa” (p. 3). Segundo Oliveira-Formosinho (2003), “no modelo pedagógico do MEM há uma ligação entre “o modelo curricular e o modelo de formação profissional (a auto-formação cooperada)” (p. 8), visto que “o movimento associativo em torno da formação é tão importante como o modelo curricular” (p. 8). Assim, existe uma dupla mediação, “a mediação do educador que promove a participação guiada das crianças [e] a dos professores membros do Movimento” (p. 8). Ou seja, este modelo preconiza a cooperação entre docentes, de modo a que se possam ajudar mutuamente a ultrapassar as dificuldades no decorrer da sua prática educativa, e a cooperação entre docentes e discentes, privilegiando a participação ativa dos alunos na planificação e desenvolvimento do seu processo de ensino-aprendizagem.

Inseridos nesta pedagogia de trabalho, existem alguns momentos estruturantes:

- o Conselho de Cooperação Educativa (CCE), distribuído por três momentos: dois momentos diários (início e final das sessões), em que, no primeiro momento, elabora-se o plano do dia e, no segundo, realiza-se um balanço das atividades desenvolvidas; e um terceiro momento, que ocorre todas as sextas-feiras, no qual efetua-se uma avaliação geral da semana, lê-se o Diário de Turma, discute-se e procura-se solucionar os problemas vivenciados. Ou seja, tal como afirma Niza (1998), “em conselho, a turma, colegialmente, planeia, acompanha, regula, analisa, orienta e gere as aprendizagens” (p. 15);
- o Tempo de Estudo Autónomo (TEA), com a duração de aproximadamente 60 minutos diários, em que os alunos, individualmente, aos pares ou com apoio do docente, procuram dar resposta às suas dificuldades nas várias áreas disciplinares através de ficheiros disponibilizados para o efeito;

- o Tempo de Trabalho de Projeto, composto por momentos reservados à elaboração, por parte da turma, de projetos, normalmente com base nos conteúdos do programa de Estudo do Meio que, mais tarde, serão apresentados à turma. Estes projetos são desenvolvidos aos pares ou em pequenos grupos. Durante estes momentos o docente dá apoio, rotativamente, aos vários grupos. Segundo Niza (1998), “são os projetos que ajudam a construção da cidadania pela implicação activa nas soluções e na mudança participada em democracia” (p. 16).

Além disto, há um conjunto de instrumentos de pilotagem que auxiliam docentes e alunos durante as atividades letivas, são eles:

- Plano Semanal, no qual é registado, conjuntamente com os alunos, as atividades que serão desenvolvidas durante a semana e que, posteriormente, serão avaliadas pela turma;
- Plano Individual de Trabalho (PIT), ferramenta em que os alunos planeiam, registam e avaliam as atividades desenvolvidas durante o TEA, as tarefas da sala de aula e o Trabalho de Projeto;
- vários ficheiros das diversas áreas disciplinares, utilizados pelos alunos durante o TEA e em casa;
- Diário de Turma, constituído por três colunas: “gostei”, “não gostei”, “gostava de”, no qual os alunos têm toda a liberdade de registarem o que considerarem ser relevante. Estes registos são apresentados e discutidos no CCE.

De acordo com Niza (1998), “só uma organização democrática do trabalho de aprendizagem, sustentada pelos professores e pelos alunos, poderá Educar para a Democracia” (p. 25).



## Capítulos V – Descrição e reflexão das atividades desenvolvidas

Neste capítulo, pretende-se dar a conhecer as tarefas realizadas no contexto dos estágios que decorreram em dois níveis de ensino, na Educação Pré-Escolar e no 1.º CEB. Uma vez que as atividades foram desenvolvidas tendo em consideração os diferentes ambientes e níveis de desenvolvimento das crianças, estas serão apresentadas em duas secções autónomas, uma relativa à Educação Pré-Escolar e outra ao 1.º CEB.

Na secção 5.1, apresenta-se uma descrição e reflexão das várias atividades implementadas na Educação Pré-escolar. De seguida, dedica-se a secção 5.2 à descrição e reflexão acerca das atividades desenvolvidas no 1.º CEB.

Nos momentos que antecederam as intervenções que foram realizadas na PES I e na PES II, com a duração de seis semanas em cada nível de ensino, houve sempre a preocupação de planificar atividades que surgissem de forma articulada e lógica, abrangendo e relacionando as várias áreas e domínios curriculares, isto é, procurámos promover nas nossas práticas *atividades integradoras* assentes numa *abordagem globalizadora*.

De acordo com Alonso (1996), numa abordagem globalizadora, os conteúdos e os objetivos são organizados de modo a que exista uma sequência de aprendizagens interligadas. Por outras palavras, existe uma preocupação em articular os conteúdos e os objetivos de modo a que estes sejam relevantes e significativos para os alunos. As atividades integradoras estão dirigidas para a resolução de problemas, com sentido e intencionalidade, e situadas nos contextos experimentais das crianças, de modo a que possam ter significado e aplicabilidade, isto é, “em vez de uma concepção do conhecimento como algo acabado e compartimentado, esta perspectiva organiza os conteúdos e as capacidades das diferentes áreas de forma interligada, permitindo, assim, uma visão mais integrada e complexa da realidade” (p. 33).

Alonso (1996) afirma, ainda, que as atividades integradoras cumprem um conjunto de critérios, tais como o equilíbrio e as articulações vertical, horizontal e lateral, ou seja, é necessário que as atividades permitam um desenvolvimento global e articulado do aluno a nível cognitivo, afetivo, social e psicomotor. Além disto, é importante articular os conteúdos das diferentes áreas de conhecimento e organizá-los de modo a que uma aprendizagem esteja interligada com a aprendizagem que se segue, que as atividades estejam contextualizadas na experiência e nas conceções prévias dos alunos, para que estas sejam significativas, relevantes e funcionais para eles.

Outro fator relevante durante a planificação e orientação das nossas atividades foi a preocupação em criarmos momentos que permitissem aos alunos terem um papel ativo no seu processo de ensino-aprendizagem, através do convite à participação e à valorização das

estratégias e opções dos alunos. Tal abordagem é valorizada no Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores ([CREB], SREF, 2011), onde se defende a “significatividade e a relevância das aprendizagens escolares e o papel ativo do aluno na relação com os saberes, sejam eles disciplinares, interdisciplinares ou meta disciplinares” (p. 8).

### **5.1 Descrição das atividades desenvolvidas na Educação Pré-Escolar**

As OCEPE (ME, 1997) realçam que o educador deve reconhecer “que a criança desempenha um papel ativo na construção do seu desenvolvimento e aprendizagem” (p. 19), pelo que deve “encará-la como sujeito e não como objeto do processo educativo” (p. 19). Deste modo, este documento norteador das práticas evidencia a importância de o educador partir dos conhecimentos prévios das crianças e de “respeitar e valorizar as características individuais” (p. 19) como ponto de partida para novas aprendizagens.

Tendo sempre em mente as linhas mestras acima definidas, foram implementadas as seguintes atividades.

#### **5.1.1 “A receita de biscoitos de manteiga”**

A primeira semana de intervenção na Educação Pré-Escolar coincidiu com o dia do Pai. Deste modo, iniciámos as atividades explicando às crianças o porquê de celebrarmos o dia do Pai no dia 19 de março. De seguida, propusemos-lhes que elaborassem algo para oferecerem ao pai, de forma a festejarem convenientemente esse dia.

Apresentámos ao grupo duas propostas: a decoração de um cabide e a confeção de biscoitos de manteiga. Ambas as propostas foram aceites pelas crianças com muito entusiasmo, principalmente a confeção de biscoitos de manteiga.

Com a atividade “A receita de biscoitos de manteiga”, pretendíamos que as crianças fossem capazes de resolver situações problemáticas (Matemática); cooperar na procura de soluções em grupo (Formação Pessoal e Social); refletir sobre o como e o porquê (Matemática); e conseguir dobrar os ingredientes de uma receita (Matemática).

Esta atividade foi dividida nas seguintes etapas:

- dobrar a receita, em que as crianças, através deste desafio, sentiram a necessidade de organizar dados (ver Figura 2), de resolver uma situação problemática e de identificar e calcular o dobro de um número;
- confeção dos biscoitos, em que as crianças manipularam diferentes materiais e interpretaram os dados organizados na etapa anterior, de forma a conseguirem

realizar as medições dos ingredientes, dando assim, utilidade ao trabalho desenvolvido anteriormente;

- partilha dos biscoitos, etapa em que as crianças apresentaram, de forma natural, propostas com vista a uma partilha equitativa, modificando-as sempre que era detetado que uma determinada proposta não era a mais indicada para solucionar o problema, até selecionarem a que consideraram ser a mais eficaz.

Começámos por lembrar às crianças que, para fazermos os biscoitos, necessitaríamos de coisas que não tínhamos na escola, por exemplo, farinha, açúcar e ovos, entre outros ingredientes. Desta forma, concluímos, em grande grupo, que seria necessário fazermos uma lista com os ingredientes. Então, propusemos ao grupo organizar os ingredientes necessários para a elaboração dos biscoitos de manteiga numa tabela de dupla entrada, que tinha sido desenhada numa cartolina. A tabela foi decorada pelas crianças com imagens fornecidas para o efeito, tendo sido, posteriormente, afixada na sala para que todas as crianças a pudessem consultar.

Começámos a ler a receita e, simultaneamente, fomos construindo com o grupo a lista dos ingredientes com a ajuda da tabela, de modo a concluirmos quais os ingredientes que iríamos necessitar.

O primeiro ingrediente mencionado foi um copo e meio de farinha. As crianças colaram na tabela um copo. De seguida, surgiu a questão: “Agora, como colocamos meio copo?” Após alguma reflexão, uma das crianças sugeriu que se cortasse a imagem de um copo ao meio e que se utilizasse apenas uma das duas metades. De imediato, esta foi considerada uma ótima ideia pelo grupo. A colocação dos restantes ingredientes na tabela não despoletou novas dificuldades.

De seguida, apresentámos às crianças o seguinte problema: “A receita não dá biscoitos suficientes para os 18 meninos da nossa sala. O que fazemos?” Uma das crianças respondeu: “É só juntar mais farinha e mais de tudo”. Neste momento, referimos que, numa receita, se não acrescentarmos os ingredientes de forma equilibrada, corremos o risco desta não resultar, pelo que teríamos que encontrar uma solução.

Na tentativa de solucionar o problema, onde estavam as imagens de 1 copo e de meio copo, as crianças colocaram mais um copo. De seguida, surgiu a seguinte solução: “É só utilizar a metade do copo que restou”. Após esta observação, as crianças não apresentaram dificuldades em dobrar os restantes ingredientes, visto que compreenderam o mecanismo necessário à resolução do problema (ver Figura 2). Depois de solucionarmos o problema, foi decidido que ingrediente cada criança iria trazer de casa para a confeção dos biscoitos.



**Figura 2** – “A receita de biscoitos de manteiga”:  
organização dos dados numa tabela.

### 5.1.2 “Confeção de biscoitos de manteiga”

Com a atividade que apresentamos de seguida, pretendia-se que as crianças fossem capazes de: interpretar dados representados numa tabela de dupla entrada (Matemática); fazer corresponder a quantidade a um número (Matemática); e manipular materiais de diferentes texturas (Expressão Plástica).

Normalmente, as manhãs de terça-feira eram dedicadas à Expressão Físico-Motora. Porém, visto que as crianças estavam muito ansiosas para fazer os biscoitos, considerámos que seria mais pertinente alterarmos a ordem das atividades, começando assim pela confeção dos biscoitos de manteiga.

Primeiramente, foi necessário relembrar às crianças que, uma vez que iríamos manipular alimentos, era necessário e importante termos as mãos limpas. Sendo assim, a estagiária e todas as crianças do grupo lavaram as mãos antes de se dar início à atividade.

Durante a confeção dos biscoitos de manteiga, as crianças foram consultando e interpretando os dados registados na tabela que tinha sido preenchida no dia anterior, de forma a perceber quais os ingredientes e quais as quantidades necessárias. Cada vez que colocávamos um ingrediente na taça, as crianças tocavam-no, para sentirem a textura dos materiais, e cheiravam-no (ver Figura 3). Além disto, cada um dos participantes nesta atividade teve a oportunidade de realizar as medições dos ingredientes e de os colocar na taça ou de os misturar (ver Figura 4).



**Figura 3** – “Confeção de biscoitos de manteiga”:  
desenvolvimento da atividade.



**Figura 4** – “Confeção de biscoitos de manteiga”:  
mistura dos ingredientes.

Depois de misturarmos todos os ingredientes, as crianças foram para as mesas e procuraram transformar a massa em pequenas esferas, para que, de seguida, fossem a cozer ao forno.

No decorrer desta atividade, as crianças permaneceram muito interessadas, esperavam ansiosas pela sua vez de participar e observavam com muita atenção o momento em que era colocado o ingrediente que tinham trazido de casa. Este facto deixou-nos mais despertos para a importância de incentivar as crianças a participarem ativamente nas atividades. Ao terem trazido os ingredientes de casa, os mais pequenos sentiram-se parte integrante do que estava a ser feito, aproximando o que se faz na escola à realidade do quotidiano da criança.

Durante a confeção dos biscoitos, partimos um ovo dentro de um copo de vidro transparente, de forma a observarmos as suas partes constituintes.

Enquanto os biscoitos coziavam, as crianças foram convidadas a registar esta atividade em desenho. Os momentos escolhidos pelas crianças para representarem no registo foram muito variados. Das treze crianças que participaram na atividade, uma fez o registo da receita, cinco o momento em que realizámos a mistura dos ingredientes, seis os biscoitos já moldados e, finalmente, uma o momento em que colocámos os biscoitos no forno.

O registo escrito constituiu uma forma de as crianças recordarem o que foi desenvolvido na sala e de mostrarem qual o momento mais significativo para elas.

### **5.1.3 “A partilha dos biscoitos”**

Com a atividade que descrevemos de seguida, pretendia-se que as crianças fossem capazes de: resolver situações problemáticas (Matemática); cooperar na procura de soluções em grupo (Formação Pessoal e Social); corresponder a quantidade a um número (Matemática); e adicionar conjuntos de objetos (Matemática).

Na manhã do dia a seguir à confeção dos biscoitos, as crianças tiveram como desafio a partilha dos biscoitos em partes iguais.

As crianças sentaram-se nas mesas de trabalho, tendo sido distribuído um guardanapo de papel a cada uma delas. De seguida, apresentámos os biscoitos, que se encontravam dentro de uma taça, e perguntámos: “Como vamos dividir os biscoitos que fizemos para que cada um de vocês fique com o mesmo número de biscoitos?” A primeira solução apresentada pelas crianças foi a de dar um biscoito a cada um. Por isso, começámos por dar um biscoito a cada um. Terminada esta tarefa, salientámos que, se continuássemos a distribuir os biscoitos um a um, nunca mais acabávamos. Então, após alguma discussão, a proposta das crianças foi a de distribuirmos os biscoitos, três a três. Porém, durante a distribuição, verificou-se que esta não

tinha sido a melhor solução, porque o problema mantinha-se: continuávamos a demorar muito tempo a dividir os biscoitos pelo grupo. Então, a proposta seguinte foi a de aumentarmos para cinco biscoitos de cada vez. As crianças à medida que iam recebendo os biscoitos contavam-nos, tendo assim a oportunidade de ir realizando adições de 5 em 5.

#### **5.1.4 “As plantas respiram? As plantas bebem água?”**

De forma a dar continuidade ao trabalho desenvolvido pelo nosso colega de estágio, que havia iniciado o tema da primavera, as Plantas constituíram o tema central das atividades que foram desenvolvidas com o grupo de crianças durante a nossa segunda semana de prática pedagógica.

Com esta atividade, pretendia-se que as crianças fossem capazes de: apresentar hipóteses (Conhecimento do Mundo); representar dados em gráficos de barras (Matemática); e colaborar na procura de soluções (Conhecimento do Mundo).

Neste sentido, iniciámos o diálogo colocando as seguintes questões às crianças:

1. Será que as plantas respiram?
2. Se sim, como?
3. Será que as plantas bebem água?
4. Se sim, como?

As respostas das crianças às perguntas 1 e 3, ou seja, às questões principais, foram registadas num gráfico de barras. As crianças não apresentaram dificuldade ao realizar estes registos, visto que o nosso colega de estágio já tinha trabalhado este tipo de gráficos com elas.

À pergunta “Será que as plantas respiram?”, as 15 crianças presentes responderam que sim. Relativamente à pergunta “Será que as plantas bebem água?”, 12 crianças responderam que sim e três responderam que não.

Uma situação relevante, que ocorreu durante esta atividade, surgiu quando questionámos uma das crianças, que era muito tímida, sendo difícil conseguir que ela verbalizasse uma só palavra. O colega do lado começou a responder por ela. Contudo, explicámos ao grupo que a criança em causa conseguia falar e que só ela sabia o que queria responder. Assim, voltámos a colocar-lhe a pergunta. Como não respondeu, mantivemos o diálogo com vários elementos do grupo e, no final, voltámos a colocar-lhe a questão inicial. Apesar de ter sido difícil, ela acabou por responder. Este acontecimento deixou-nos alerta para a importância de estarmos atentos às crianças que participam menos nas atividades, no sentido de não serem esquecidas, em detrimento das crianças mais participativas.

De seguida, dissemos às crianças que era importante confirmarmos as respostas, e que poderíamos fazê-lo através de duas experiências. Uma daria a resposta à pergunta 1 e a outra confirmaria a resposta da questão 3. Então, perguntámos: “Como vamos ver se as plantas respiram? O que acontece quando respiramos para as nossas mãos? Vamos todos respirar para as mãos!” Em seguida, exemplificámos o solicitado, tendo sido acompanhados pelo grupo de crianças. Uma das crianças respondeu que as mãos ficavam quentes. De seguida, acrescentámos: “Mas, se continuarmos a respirar para a mão, ela fica molhada, certo? Vamos lá experimentar.” E as crianças confirmaram que sim. Deste modo, explicámos que iríamos colocar a planta dentro de um saco e, se ela respirasse, o saco ficaria molhado como as nossas mãos.

Desta forma, para verificarmos as hipóteses levantadas pelas crianças, realizámos a seguinte experiência: colocámos uma planta dentro de um saco de plástico fechado com um elástico.

Relativamente à questão “Será que as plantas bebem água?”, começámos por mostrar às crianças três flores brancas e dissemos-lhes que nós não conseguíamos ver se elas bebiam água, porque a água... “Bem, a água é de que cor?” Uma das crianças respondeu que não tinha cor. Assim, confirmámos que a água era transparente. Depois dissemos: “E se colocássemos corante vermelho na água? Elas ficariam vermelhas?” As crianças responderam afirmativamente.

Posto isto, propusemos colocar as plantas dentro de água com corante vermelho, porque se as plantas bebessem a água ficariam vermelhas.

Assim, para verificarmos as hipóteses levantadas pelas crianças relativamente à questão “As plantas bebem água?”, realizámos a seguinte experiência: colocámos vários malmequeres brancos dentro de água com corante alimentar vermelho.

No dia seguinte, as crianças chegaram à sala entusiasmadas para verificarem os resultados das duas experiências e, para sua surpresa, o saco em que se encontrava a planta já estava suado e as flores que estavam na água com corante já estavam bastante avermelhadas.

Estas atividades correram muito bem. Pensámos que tal se ficou a dever ao facto de as crianças não terem tido apenas a oportunidade de observar, mas também de manipular as plantas. De facto, permitimos que as crianças tocassem nas gotas de água que se encontravam no saco. Do mesmo modo, elas tiveram a oportunidade de ver de perto a cor que o corante tinha deixado no caule e nas pétalas das flores.

Para as crianças desta faixa etária, que sentem uma grande necessidade de observar e de manipular os materiais, é importante que tenham estas oportunidades de modo a facilitar as



suas aprendizagens. Este facto foi visível nesta atividade, uma vez que, quando mostrámos a planta dentro do saco, todas as crianças conseguiram ver as gotas de água, mas, quando cada uma delas tocava na água, a sua expressão mudava. Ficavam todas com um ar surpreendido. Houve mesmo uma criança que disse “É mesmo água, é como quando respiramos para os vidros da janela!”, o que mostra claramente a diferença que existe entre ver e tocar para as crianças desta faixa etária.

Depois de observarmos os resultados das experiências, as crianças realizaram um registo escrito das mesmas, recorrendo ao desenho.

### **5.1.5 “Será que as mesas são do mesmo comprimento?”**

Com esta atividade, pretendia-se que as crianças realizassem medições utilizando unidades de medida não convencionais como, por exemplo, alguns materiais disponíveis na sala. Pretendia-se, também, que os participantes nesta atividade fossem capazes de: comparar as diferentes medidas de comprimento, usando os termos “maior do que” e “menor do que” (Matemática); cooperar na procura de soluções em grupo (Formação Pessoal e Social); e recorrer a materiais manipuláveis para justificar o seu raciocínio (Matemática).

Iniciámos o diálogo com as crianças, colocando a seguinte questão: “Será que a mesa da área de Matemática tem o mesmo comprimento da mesa de trabalho?”.

As crianças concordaram que a mesa de trabalho era maior. Assim, propusemos-lhes que medissem as duas mesas para depois as poderem comparar. Dando continuidade ao diálogo, colocámos a seguinte pergunta ao grupo: “O que vamos utilizar para medirmos as mesas?”.

Inicialmente, as crianças estavam muito focadas nas medidas convencionais. Por exemplo, duas crianças insistiam na utilização de fitas métricas. No decorrer desta exploração, um elemento do grupo disse: “podemos usar uma coisa daquelas das obras”. Respondemos que não tínhamos nenhuma. Outra criança afirmou o seguinte: “pode ser com uma fita como as de fazer roupas”. Neste seguimento, foi necessário intervir perguntando às crianças o que fariam se necessitassem de medir alguma coisa e não tivessem uma fita métrica. Após alguma reflexão, uma das crianças referiu que poderia utilizar as mãos ou os pés, dando, assim, início a várias propostas curiosas apresentadas pelo grupo, das quais de destacaram a barriga, os braços, uma folha de papel e uma tábua de madeira.

Sendo assim, seleccionámos algumas propostas, tendo decidido que iríamos medir as mesas utilizando: folhas de papel A4, os retângulos de madeira que se encontravam na área



dos carrinhos e a própria fita métrica, visto que uma das crianças insistia na sua utilização e havia uma na sala.

Deste modo, as crianças foram divididas em três grupos para realizarem as medições: dois grupos mediram a mesa de trabalho, recorrendo a folhas de papel A4 (ver Figura 5) e à fita métrica (ver Figura 6), o terceiro grupo mediu o comprimento da mesa da área da Matemática utilizando os retângulos de madeira.

O grupo que estava a medir o comprimento da mesa da área da Matemática, utilizando os retângulos de madeira, foi confrontado com o seguinte problema. Quando colocaram a última peça de madeira em cima da mesa, esta ultrapassava o comprimento da mesa, mas se a retirassem ficava a faltar um pedaço (ver Figura 7). Após alguma reflexão, o grupo resolveu marcar o limite da mesa na última peça e contar apenas até à marca. Esta foi uma boa oportunidade para estimular a apresentação de estimativas no contexto de uma medição.



**Figura 5, 6 e 7** – “Será que as mesas são do mesmo comprimento?”: desenvolvimento da atividade.

No momento da planificação, tínhamos pensado em implementar esta atividade em grande grupo, visto que, deste modo, haveria uma maior riqueza de propostas no momento da exploração dos diferentes instrumentos de medição. Contudo, acabámos por dividir a turma em três grupos, que participaram em simultâneo na execução desta atividade. Na prática, ao realizar as medições, as crianças necessitaram de apoio constante, pelo que foi necessário o auxílio da educadora cooperante para orientar um grupo que estava a medir uma das mesas que se encontrava mais afastada, enquanto nós ficámos a auxiliar os restantes dois grupos. Teria sido, de facto, mais adequado realizar a exploração dos diferentes instrumentos de medição, em grande grupo, ou então, no cenário da existência de três grupos, enquanto um grupo realizava as medições, os restantes dois desenvolveriam atividades autónomas. Quando um grupo terminasse de medir uma mesa, outro grupo ocuparia o seu lugar e, deste modo, poderíamos dar o apoio que as crianças necessitavam no desenvolver desta atividade.

Terminadas as medições, um elemento de cada grupo colocou as suas medidas na manta (ver Figuras 8, 9 e 10), para chegarmos à conclusão de que, realmente, a mesa que se encontrava na área de Matemática tinha comprimento inferior à mesa de trabalho. A

utilização de diferentes objetos para efetuar as medições conferiu maior profundidade à análise das conclusões em grande grupo.



**Figura 8** – Apresentação do comprimento da mesa de Matemática com recurso a retângulos de madeira.



**Figura 9** – Apresentação do comprimento da mesa de trabalho utilizando folhas de papel A4.



**Figura 10** – Apresentação do comprimento da mesa de trabalho servindo-se da fita métrica.

Terminada a comparação entre as medidas efetuadas pelos três grupos, os materiais utilizados foram colados numa cartolina e afixados na sala. Decidiu-se, em grande grupo, qual seria o título mais indicado para o cartaz, antes de o afixar. O título escolhido acabou por ser “Medida das Mesas”. Fomos escrevendo o título do cartaz e, simultaneamente, pedindo ajuda às crianças, ao colocar questões como: “Qual será a letra que tenho que escrever agora?”. Porém, por esquecimento, escrevemos uma letra sem lançar perguntas ao grupo e isso foi logo notado pelas crianças, que tinham enorme vontade em ajudar na escrita do título do cartaz. Algumas crianças reconheceram várias letras, situação que nos deixou particularmente agradados, visto que isso comprova que as crianças já sentiam alguma familiaridade com o código escrito, expressando o seu gosto e interesse em tentar decifrá-lo.

#### 5.1.6 “Os animais do tio Joaquim”

A atividade que será descrita de seguida tinha como objetivos que as crianças fossem capazes de: cooperar na procura de soluções em grupo (Formação Pessoal e Social); encontrar soluções recorrendo a materiais manipuláveis (Matemática); recorrer a materiais manipuláveis para explicar o seu raciocínio oralmente (Matemática); e contar objetos (Matemática).

Um dos projetos implementados na escola durante o período de estágio foi uma horta escolar. Neste sentido, durante a semana que estamos a recordar, estivemos a tratar da horta.

Assim, e para que a atividade surgisse de forma contextualizada, contámos a seguinte história às crianças: “O tio Joaquim vive numa quinta com os seus três gatos e dois ratos. Mas ele não tem tudo o que precisa na quinta. Por isso, todas as semanas o tio Joaquim vai até ao mercado comprar o que necessita. Contudo, ele não gosta de ir sozinho, pelo que leva sempre

um dos seus gatos e um dos seus ratos”. Esta história é inspirada numa atividade de Simões (2006).

Ao terminarmos a história, colocámos a seguinte questão às crianças: “Quantos pares diferentes, gato e rato, consegue o tio Joaquim levar ao mercado?”.

Primeiramente, abordamos a definição de par, que as crianças mais velhas já conheciam. Depois, apresentámos os desenhos dos gatos e dos ratos do tio Joaquim para que as crianças pudessem organizá-los, na busca pelas diferentes soluções possíveis (ver Figura 11).

No decorrer da atividade, começámos a perceber que estavam a surgir algumas dificuldades, porque uma criança colocava a imagem de um rato e, de seguida, a de um gato, depois a criança seguinte colocava as mesmas imagens, mas por ordem contrária (ver Figura 12). Assim, sugerimos ao grupo que organizasse os pares sempre pela mesma ordem, concretamente gato-rato, de forma a facilitar a visualização dos diferentes pares. Ao estabelecer esta regra, sempre que alguma criança repetia o par, havia alguém que detetava essa repetição e dizia: “Não pode ser, é igual àquele!” (ver Figura 13).



**Figura 11** – “Os animais do tio Joaquim”: apresentação da atividade.



**Figura 12** – “Os animais do tio Joaquim”: desenvolvimento da atividade.



**Figura 13** – “Os animais do Tio Joaquim”: as crianças a detetarem um par repetido.

A certa altura, já não havia mais combinações possíveis. Porém, uma das crianças de quatro anos insistia que tinha mais uma solução e foi apresentá-la. Logo de seguida, um dos colegas disse-lhe que não podia ser, porque ela estava a repetir o par. Depois aproximou-se das imagens e disse: “Para o tio Joaquim ter mais pares, tem que arranjar mais um rato!”. Considerámos a sua intervenção muito interessante, indo ao encontro do objetivo desta atividade: trabalhar de forma rudimentar o conceito matemático de combinação.

De seguida, colámos os pares em papel de cenário, que posteriormente foi afixado na sala. Contámos em grupo o número total de pares possíveis: seis. Teria sido interessante “pegar” na intervenção da última criança e lançar um novo desafio: “Se o tio Joaquim

adotasse mais um rato, quantos pares poderia ter?” Todavia, as crianças já estavam a ficar cansadas, por este motivo optámos por dar por terminada a atividade.

### 5.1.7 “Tangram do Coração”

Esta atividade tinha como objetivos que as crianças fossem capazes de: explorar diversas figuras geométricas (Matemática); construir as peças de um tangram (Expressão Plástica).

A proposta de postal para as crianças oferecerem às suas mães no dia da Mãe tinha a forma de Tangram do Coração. As respetivas peças, em material Eva, foram elaboradas pelas crianças. No seguimento desta atividade, decidimos elaborar um Tangram do Coração e um portefólio para ficar na área da Matemática.

As crianças utilizaram este recurso por diversas vezes. Numa das vezes, uma das crianças começou por tentar construir um cisne com o tangram, tendo como orientação a imagem do portefólio. Contudo, não estava a conseguir concluir essa construção. Foi, então, que adotou a estratégia de colocar as peças em cima da imagem de apoio (ver Figura 14) e, deste modo, conseguiu realizar a construção com sucesso. Considerámos esta iniciativa da criança interessante, visto que não desistiu, pelo contrário, ela procurou encontrar uma solução para o problema, de forma a ultrapassar as suas dificuldades iniciais.



**Figura 14** – “Tangram do Coração”: desenvolvimento da atividade.

### 5.1.8 “Os diferentes caminhos até ao veterinário”

Esta atividade tinha como objetivos que as crianças fossem capazes de: cooperar com os colegas na procura de soluções em grupo (Formação Pessoal e Social); encontrar soluções recorrendo a materiais manipuláveis (Matemática); representar o processo, valendo-se de materiais manipuláveis (Matemática); e contar objetos (Matemática).

A atividade surgiu na semana que estávamos a trabalhar o tema dos animais. Assim, e mais uma vez, recorremos a uma história como estratégia para introduzir a atividade, dado que, tratando-se de crianças da Educação Pré-Escolar, consideramos que esta abordagem inicial contribui positivamente para o desenrolar de toda a experiência de ensino. A contextualização das atividades a desenvolver com as crianças ajuda-as a darem sentido e lógica ao que está a acontecer, contribuindo, assim, para que ocorram aprendizagens significativas.

Inicialmente tínhamos planificado realizar esta atividade no exterior. Contudo, durante o intervalo, fomos informados que os alunos do 4.º ano do 1.º CEB iriam ter aula de Educação Física naquele espaço. Deste modo, tivemos que preparar o desafio na manta.

As crianças, quando regressaram do intervalo da manhã, ficaram surpreendidas com todo o aparato que existia na manta, uma vez que havíamos delimitado as casas dos animais e a do veterinário com arcos. Utilizámos peluches para representar os animais e um estetoscópio para representar a clínica veterinária. O caminho do jardim foi delimitado com flores de papel autocolante, o caminho de pedra por pedras, o da floresta por folhas desenhadas em papel autocolante, a ponte por duas cordas e o caminho pela praia com pedaços de papel cobertos por areia (ver Figura 15). Esta atividade também foi inspirada no livro de Simões (2006).

Depois de todas as crianças se sentarem à volta dos objetos, começámos a contar a história do gato Zinca, do pato Zé e dos seus donos, que foi a seguinte: “O gato Zinca e o pato Zé têm de ir ao veterinário. Assim, os donos dos dois animais, que são muito amigos, decidiram ir juntos. Combinaram que o dono do gato Zinca iria até à casa do dono do pato Zé e, depois, iriam juntos para o veterinário. O dono do Zinca pode ir até à casa do Zé por dois caminhos, pelo jardim ou pela estrada de pedras. Por sua vez, para ir da casa do pato Zé ao veterinário, pode optar por três caminhos, pela floresta, pela ponte ou pela praia. Então, quantos percursos diferentes pode o dono do Zinca escolher para ir até ao veterinário?”.



**Figura 15** – “Os diferentes caminhos até ao veterinário”: materiais utilizados na atividade.

Inicialmente as crianças começaram a escolher duas opções de estrada para a mesma distância, pelo que tivemos de recorrer ao gato de peluche para demonstrar que não é possível fazer dois caminhos diferentes, com a mesma origem e o mesmo destino, de uma só vez. Todavia, uma das crianças respondeu-nos que poderia ir em cima do muro, assim era como se fosse pelos dois caminhos, porque ia a meio. Porém, lembrámos-lhe que a regra era que ele tinha que escolher um dos dois caminhos possíveis até à casa do pato Zé e um dos três caminhos possíveis da casa do Zé ao veterinário.

Depois desta abordagem, as crianças foram refletido e escolhendo os pares de caminhos a utilizar (ver Figura 16). Conforme iam escolhendo os caminhos retiravam um objeto representativo do mesmo e afixavam-no na parede (ver Figura 17), para que fosse de fácil consulta, de forma a facilitar a visualização de pares iguais.





**Figura 16** – “Os diferentes caminhos até ao veterinário”: desenvolvimento da atividade.



**Figura 17** – “Os diferentes caminhos até ao veterinário”: soluções do desafio apresentado.

As crianças não apresentaram dificuldades em encontrar todas as soluções. Considerámos que a disposição dos vários objetos alusivos às casas e estradas foi uma ajuda importante na resolução do desafio apresentado.

#### **5.1.9 “Misturas com água”**

Com a atividade “Misturas com água”, pretendíamos que as crianças fossem capazes de: apresentar hipóteses (Conhecimento do Mundo); registar as hipóteses através de uma tabela (Matemática); e colaborar na procura de soluções (Conhecimento do Mundo).

No início da atividade foram apresentados às crianças cinco copos com igual quantidade de água. Depois, foi entregue a cada criança uma tabela de dupla entrada com o registo das misturas que iríamos realizar (ver Anexo I), que foram as seguintes: água com açúcar, água com areia, água com farinha, água com azeite e água com café. Reservou-se, também, um espaço para o registo das suas hipóteses, das conclusões e se tinham acertado ou não. Contudo, como deveríamos ter previsto, logo que entregámos as tabelas às crianças, estas começaram a desenhar e a distrair-se completamente, não dando qualquer atenção à mistura que nós estávamos a realizar. Assim, optámos por seleccionar uma das crianças para realizar o registo de forma a recuperar a atenção do grupo. A partir do momento em que as crianças deixaram de ter à sua frente a tabela, concentraram-se na experiência, levantando hipóteses para que a colega as registasse (ver Figura 18). Passaram, também, a ficar atentas às misturas que estavam a ser realizadas (ver Figura 19).

Na nossa opinião, a mudança que realizámos no início da atividade foi de extrema importância, porque se tivéssemos insistido em manter a mesma organização, em que cada criança realizava o seu registo de forma independente, acreditamos que a maioria das crianças não teria participado na atividade, uma vez que muitas estavam distraídas a desenhar livremente nas tabelas. Este momento deixou-nos mais desportos para prever este tipo de comportamentos das crianças em situações futuras.



**Figura 18** – “Misturas com água”: registo das hipóteses e conclusões das experiências.



**Figura 19** – “Misturas com água”: desenvolvimento da atividade.

#### 5.1.10 “Conjuntos de 5 tampas”

Esta atividade foi implementada com um grupo de sete crianças, com idades compreendidas entre os cinco e seis anos de idade.

A atividade consistia na decomposição do número cinco através de tampas de plástico de duas cores, azul-claro e azul-escuro, e tinha como objetivos que as crianças fossem capazes de: agrupar objetos respeitando as orientações dadas (Matemática); e representar o processo recorrendo ao desenho ou a símbolos (Matemática).

Esta atividade foi apresentada às crianças em forma de desafio, em que cada criança tinha de construir diferentes conjuntos de cinco tampas, utilizando sempre as duas cores (ver Figuras 20 e 21). No início, a maioria das crianças sentiu algumas dificuldades, provavelmente devido à forma como as tampas tinham sido dispostas. Tentámos, por isso, orientá-las de modo a que colocassem as tampas da mesma cor juntas. Assim, as crianças mais facilmente identificavam os seus erros como, por exemplo, a elaboração de conjuntos iguais.



**Figura 20** – “Conjuntos de 5 tampas”: desenvolvimento da atividade.



**Figura 21** – “Conjuntos de 5 tampas: decomposição do cinco.

Depois de terminarem de construir os diferentes conjuntos, as crianças estiveram a registá-los. A forma de registo selecionada pelas crianças foi o desenho de círculos que representavam as tampas. Apenas uma criança utilizou inicialmente um registo diferente, ao desenhar traços na vertical. Contudo, acabou por riscar esse registo, tendo optado pelo círculo como os restantes colegas.

No momento de realizarem o registo dos conjuntos de tampas, as crianças apresentaram algumas dificuldades. O registo exigia que as crianças passassem o que estavam a observar para o desenho e isto requer um certo nível de abstração. De facto, as tampas são objetos concretos, enquanto que o seu desenho já se enquadra no âmbito de uma representação pictórica.

## **5.2 Descrição das atividades desenvolvidas no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

Segundo o documento orientador PMCMEB (MEC, 2013), o gosto pela Matemática e pela descoberta das ligações e dos acontecimentos matemáticos “pode e deve ser alcançado através do progresso da compreensão matemática e da resolução de problemas” (p. 2).

A prática educativa no contexto do 1.º CEB trouxe algumas dificuldades acrescidas, pois, em primeiro lugar, foi necessário adaptarmo-nos à turma. Tínhamos terminado recentemente o estágio na Educação Pré-Escolar, onde já nos sentíamos à-vontade na orientação das atividades, para iniciarmos a prática educativa numa sala do 4.º ano do 1.º CEB. Além disso, deparámo-nos com outra novidade: a estratégia de trabalho utilizada pela professora cooperante, como já foi mencionado anteriormente, enquadrava-se no MEM.

Apesar dessas novidades, aos poucos e com a orientação da professora cooperante e dos próprios alunos, que já conheciam esta metodologia de trabalho desde o 1.º ano do 1.º CEB, fomos gradualmente nos integrando no grupo e nos adaptando à pedagogia de trabalho desenvolvido na sala de aula.

O PMCMEB (MEC, 2013) refere que as escolas e os professores devem ter em consideração as características dos seus alunos, de forma a adotarem as metodologias e recursos mais adequados, no sentido de os auxiliar a alcançarem os objetivos propostos. Assim, após o período de observação participante, e antes de iniciarmos a primeira de seis semanas de intervenção, foi importante reunirmos com a professora titular da turma, de modo a organizar e delinear as melhores estratégias, com vista a dar continuidade ao trabalho desenvolvido na sala.



### 5.2.1 Rotinas “Multiplicações e divisões por 10, 100 e 1000”

Um dos momentos estruturantes da sala era a execução de uma rotina antes do início do estudo das áreas da Língua Português e Matemática. As rotinas tinham como objetivo promover a destreza e testar os conhecimentos dos alunos.

Durante a primeira semana de prática pedagógica, visto ainda não conhecermos bem a turma, ficámos responsáveis pela implementação das rotinas de Português e Matemática e pelas atividades da área das Expressões.

Assim, iniciámos a nossa prática pedagógica no 1.º CEB com a implementação de uma rotina (ver Anexo II – rotina 1), que se baseava em multiplicações por 10, 100 e 1000 e em divisões com lacunas, para que os alunos utilizassem a relação que existe entre a multiplicação e a divisão.

Esta rotina tinha como objetivo que os alunos utilizassem as regras de multiplicação por 10, 100 e 1000 e que exercitassem os conhecimentos que tinham relativamente à relação que existe entre a multiplicação e divisão, conteúdos desenvolvidos no 3.º ano do 1.º CEB. Porém, durante a realização da rotina, foi perceptível que os alunos estavam a ter dificuldades, pelo que foi necessário dar-lhes algum apoio individualizado.

Concluída a rotina, decidimos realizar a correção no quadro, em grande grupo, de forma a relembrarmos os conteúdos que tinham sido trabalhados no ano anterior. Assim, a rotina que tinha como objetivo o treino de conteúdos acabou por ser utilizada como um exercício de revisão. Devido às dificuldades dos alunos e com a concordância da professora cooperante, abandonámos a rotina que tínhamos elaborado para o dia seguinte e preparámos outra (ver Anexo II – rotina 2), com os mesmos conteúdos para que estes fossem consolidados.

No dia seguinte, depois de os alunos realizarem a rotina 2, fizemos a sua correção no quadro, em grande grupo, uma vez que ainda persistiam algumas dúvidas. Contudo, foi interessante observar que durante o tempo dedicado à Matemática, no qual os alunos estiveram a resolver problemas, um deles, para solucionar o problema, recorreu à relação entre a divisão e a multiplicação, trabalhada anteriormente na rotina.

Uma vez que já tínhamos corrigido e esclarecido as dúvidas da turma nos dois momentos anteriores dedicados à área curricular da Matemática, a rotina 3 (ver Anexo II) foi recolhida para posterior correção.

Na correção, pudemos observar que apenas três alunos continuavam a apresentar algumas dificuldades nas multiplicações, quando o multiplicador e o multiplicando tinham zeros.

A rotina seguinte, rotina 4 (ver Anexo II), focou-se nos mesmos conteúdos. Nesta rotina, dois alunos não realizaram as multiplicações corretamente. Relativamente às relações entre a multiplicação e a divisão, apenas um aluno não conseguiu realizar os exercícios corretamente. Após a sua correção, as rotinas foram entregues aos alunos para que estes conhecessem as suas dificuldades e as pudessem trabalhar durante o TEA.

### 5.2.2 “As cores”

A turma estava a ler o livro intitulado “O gato e o escuro”, de Mia Couto. Este livro fala do preto e das cores do arco-íris. Assim, no momento dedicado à Expressão Plástica, optámos por explorar as cores.

Esta atividade tinha como objetivos que os alunos fossem capazes de: identificar as cores primárias; compreender que as cores secundárias resultam da mistura das cores primárias; reconhecer as cores secundárias; e realizar combinações.

Iniciámos a atividade dizendo aos alunos que iríamos falar das cores. Durante a exploração do tema, aproveitámos a intervenção dos alunos para falarmos sobre as várias tonalidades que existem. De seguida, escrevemos no quadro “cores primárias” e, em grande grupo, estivemos a ver a origem da palavra “primárias” para descobrirmos o que eram as cores primárias e fizemos o mesmo relativamente às cores secundárias. Terminada esta exploração, convidámos os alunos a tentarem descobrir quantos conjuntos de duas cores, utilizando apenas as cores primárias, poderiam construir.

Depois de todos concluírem a organização das cores aos pares, estivemos a ver que cores poderiam surgir da união das cores de cada par e registámo-las no quadro. De seguida, entregámos a cada aluno um círculo dividido em 16 partes iguais para que eles pintassem oito partes com uma cor e oito com a outra cor dos conjuntos que tinham criado. Porém, tinham que ir alternando as cores, ou seja, não podia ficar duas partes seguidas com a mesma cor.

Quando apresentámos a atividade, uma das alunas disse: “Então, vamos criar padrões!”. Utilizámos esta intervenção da aluna para verificarmos se realmente eram padrões, recordando assim este conteúdo matemático.

Durante a elaboração e aquando da verificação das cores secundárias (ver Figura 22), os alunos ficaram muito entusiasmados. Os que terminaram mais cedo quiseram tentar com outras cores, criando assim novas tonalidades. Em termos gerais, esta atividade tornou-se



**Figura 22** – “As cores”: desenvolvimento da atividade.

muito rica, porque, para além dos objetivos iniciais, acabámos por abordar outros conteúdos importantes que surgiram naturalmente.

### **5.2.3 “Oficina de medidas de comprimento”**

A professora cooperante havia partilhado connosco que os alunos, por vezes, aplicavam os conteúdos abordados na sala de aula sem os conhecerem verdadeiramente, ou seja, conseguiam adquirir algumas estratégias de resolução de problemas, mas não refletiam sobre elas. Um dos conteúdos que ela sentia haver um distanciamento considerável entre a teoria e a prática dizia respeito às medidas de comprimento, conteúdo abordado no ano letivo anterior. Os alunos realizavam as reduções das várias medidas de comprimento, todavia, não tinham noção do que na realidade era um metro ou um centímetro. Neste sentido, considerámos que seria pertinente implementar uma oficina de medições que foi introduzida durante o TEA.

A oficina de medidas de comprimento tinha como objetivos que os alunos fossem capazes de: seleccionar o instrumento de medição mais adequado; resolver situações problemáticas; utilizar corretamente os instrumentos de medição; realizar estimativas; comparar as diferentes medidas de comprimento; e calcular a diferença entre as medidas de comprimento.

Para a realização desta oficina, os alunos foram organizados aos pares e tinham à sua disposição um guião (ver Anexo III) e um conjunto de três instrumentos de medição: fita métrica de dez metros, fita métrica de um metro e uma régua de quinze centímetros.

Antes de realizarem as medições, os alunos preenchiam a primeira e a segunda colunas da tabela “O que eu penso que mede”, relativamente à designação do que iriam medir e a uma estimativa dessa medida. De seguida, eram preenchidas a terceira e a quarta colunas, correspondentes à medida real e à diferença entre a estimativa e a medição realizada. Depois de efetuarem as medições, os alunos completavam a segunda grelha do guião.

No decorrer desta atividade, os alunos foram confrontados com designações que não estavam familiarizados, como diferença e estimativa e tiveram a necessidade de resolver os problemas que foram surgindo. A única situação que se mostrou ser problemática para a turma foi a medição do campo de futebol, uma vez que era o único objeto que, para ser medido, não bastava utilizar um dos instrumentos, isto é, o campo media mais de onze metros e o instrumento mais longo era a fita métrica de dez metros. Assim, quando o primeiro par que frequentou a oficina percebeu este facto, correu para o interior da sala e disse: “Não podemos medir o campo de futebol, a fita não dá!”. A nossa resposta foi: “Pois, vocês agora

têm que pensar numa forma de resolver este problema. Vocês têm que saber quanto mede a largura do campo de futebol”. Depois de pensarem um pouco, um dos alunos afirmou: “Já sei! Ali (área de Matemática) tem as fitas azuis (fitas métricas de 1m), vamos levar!”. Assim, adicionaram as fitas até concluírem a medição (ver Figura 23).

Como esta situação foi observada por toda a turma, logo que os alunos se deslocavam para o exterior para fazerem as medições, iam buscar as fitas de 1m, pelo que tivemos que estabelecer a regra que só podiam ser utilizados os instrumentos disponibilizados na oficina. O objetivo era que os alunos se vissem obrigados a encontrar diferentes soluções para que, assim, surgissem diferentes estratégias para a medição do campo de futebol. A estratégia utilizada por um dos pares foi a de juntar a fita de dez metros à de um metro. Como, mesmo assim, não chegava para efetuar a medição, uma das alunas lembrou-se de marcar o sítio onde terminava a fita com o dedo. Contudo, a aluna não poderia sair do lugar, pelo que a colega propôs utilizarem uma pedra (ver Figura 24), justificando que ela era pesada. Assim, o vento não a movimentaria. Os outros pares, em vez da pedra, optaram por marcar o final da fita com um risco no chão.



**Figura 23** – “Oficina de medidas de comprimento”: desenvolvimento da atividade.



**Figura 24** – “Oficina de medidas de comprimento”: desenvolvimento da atividade.

Depois de todos os alunos passarem por esta oficina, foi-lhes entregue uma tabela (ver Anexo IV) para que registassem as suas estimativas e medições. De seguida, em grande grupo, fizemos todas as medições. No final, comparámos as medidas realizadas pelos pares de alunos com as que efetuámos em grande grupo, e observámos qual o par que se tinha aproximado mais do valor da medida real (ver Figura 25).

No decorrer desta atividade, explorámos a régua de um metro, de forma a conhecermos melhor algumas medidas de comprimento. Durante essa exploração, observámos que: a largura dos dedos dos alunos é de, aproximadamente, um centímetro; se os alunos abrirem os braços e depois dobrarem um deles, a distância entre a ponta dos dedos ao cotovelo é de aproximadamente um metro; e o passo de alguns deles também mede cerca de

um metro. Os alunos ficaram, assim, com estas medidas de referência. Entendemos serem importantes estes pontos de referência, que constituirão, no futuro, uma boa ajuda para os alunos quando estes precisarem de estimar distâncias.

	Estimativa						Medida real
Tampo da mesa	1.5m	1.5m	1m	1.5m	1m	1.5m	1.20m
Borracha	1.5cm	1.5cm	1.5cm	1.5cm	1.5cm	1.5cm	5cm
Ferra do pailhao	5cm	1.5m	2.2m	5cm	1.2m	5cm	1.4m
Campos de futebol	1.5m	10.2m	11m	5m	5m	8m	11.5m
	10.10	14.1m	11m	12m	7m	16m	15.5m

**Figura 25** – “Oficina medidas de comprimento”: tabela com o registo das medições.

Depois de definirmos as medidas padrão, acrescentámos uma linha na tabela (ver Anexo IV) e cada aluno estimou o comprimento da sala. Depois, oralmente, realizámos a estimativa do tamanho de uma borracha. De seguida, efetuámos as medições para vermos quem é que se tinha aproximado mais da medida real. Os alunos tiveram maior facilidade em estimar o comprimento da borracha, porque conseguiam segurá-la nas mãos e contavam quantos dedos é que correspondiam ao seu comprimento. Porém, em relação ao comprimento da sala, eles tinham de imaginar o número de passos ou quantas vezes é que cabia a distância entre os dedos e o cotovelo. Esta segunda situação exigiu, portanto, um maior grau de abstração.

Ao analisarmos os guiões dos alunos, detetámos que eles tiveram maior dificuldade em estimar as medidas de objetos de maior comprimento.

Os seis pares que frequentaram a oficina de medições, ao responderam às questões “Achas que os instrumentos de medição que escolheste foram os mais indicados? Porquê?”, apenas um par mostrou ter a preocupação em justificar as suas respostas, ao escrever: “Sim, porque era o que media melhor o tampo da mesa.”; “Sim, porque se fosse a fita azul era muito grande, se fosse a fita métrica era maior ainda e a régua era a mais pequena.”; “Sim, porque foi a mais fácil de medir.”; “Sim, porque a fita métrica era a maior, por isso media mais rápido.” (ver Figura 26).

	Sim	Não	Porquê?
Tampo da mesa	X		porque media melhor o tampo da mesa
Borracha	X		porque se fosse a fita azul era muito grande, se fosse a fita métrica era maior ainda e a régua era a mais pequena
Ferra do pailhao	X		porque foi a mais fácil de medir
Campos de futebol	X		porque a fita métrica era a maior, por isso media mais rápido

**Figura 26** – “Oficina medidas de comprimento”: registo da segunda grelha do guião.

#### 5.2.4 Projeto “A matemática no leite”

A professora cooperante partilhou connosco o seu interesse em promover o desenvolvimento de conteúdos matemáticos através de um projeto que fosse significativo para os alunos, uma prática regular na sua sala de aula.

Assim, e uma vez que na turma existiam vários alunos em que os pais ou parentes próximos estavam ligados à bovinicultura para produção de leite, iniciámos um projeto intitulado “A matemática no leite”, título escolhido pela turma.

Deste modo, e de forma a dar continuidade a este projeto iniciado pela nossa colega de estágio através de uma visita de estudo ao Posto de recolha de leite de São Bartolomeu de Regatos, começámos o tempo dedicado à Matemática organizando os dados recolhidos na visita numa tabela (ver Anexo V).

Esta atividade tinha como objetivos que os alunos fossem capazes de: organizar os dados recolhidos em tabela; comparar as diferentes medidas de capacidade; e realizar conversões.

Quando observámos os dados recolhidos, constatámos que havia dados com números decimais. Assim, pedimos a um dos alunos que nos indicasse um desses números. O valor escolhido foi o número 206,3. Começámos por perguntar o que significava o três à direita da vírgula. Depois desenhámos uma tabela dividida em classes e colocámos o número na tabela, de acordo com as respetivas classes. Ao observar a tabela, um aluno lembrou-se que estava relacionado com as décimas, centésimas e milésimas. Porém, os restantes alunos não se lembravam do significado dessas designações. Assim, foi necessário recapitularmos estes conteúdos.

Em primeiro lugar, desenhámos um chocolate para representar a unidade e verificarmos o que significava a décima, a centésima e a milésima parte do chocolate, ou seja, a décima era um dos pedaços do chocolate depois de este ser partido em dez partes iguais, a centésima um de cem pedaços e a milésima um de mil pedaços. Depois desta abordagem relacionámos a décima ao decilitro (dl), a centésima ao centilitro (cl) e a milésima ao mililitro (ml). Para aprofundar este conteúdo, utilizámos o Material Dourado, material que a turma conhecia bem. Neste contexto, o cubo representaria o litro (l), a placa o decilitro, a barra o centilitro e o cubo pequeno o mililitro.

No decurso desta exploração, foi interessante verificar que, apesar de ter sido a estagiária a manipular o Material Dourado, os alunos começaram a acompanhar as relações que estavam a ser explicadas. Depois de refletirmos sobre esta situação, concluímos que, mesmo quando os alunos não têm a necessidade de manipular diretamente o material, eles

recorrem às memórias que têm relativamente à sua manipulação para estabelecer relações matemáticas.

Em conversa com a professora cooperante, entendemos que, uma vez que estes conteúdos não estavam bem consolidados, não fazia sentido avançarmos para os arredondamentos com números decimais, como tinha sido planificado inicialmente. Deste modo, planificámos uma oficina de medições com medidas de capacidade, para que os alunos tivessem a possibilidade de manipular e observar as diferenças que existem entre o litro e os seus submúltiplos (dl, cl e ml). Incluímos, também, alguns exercícios com números decimais como forma de treino antes de avançarmos com outros conteúdos.

Os restantes conteúdos matemáticos desenvolvidos no âmbito deste projeto foram abordados através de fichas de trabalho realizadas aos pares.

Por exemplo, com a ficha número 2 (ver Anexo VI), pretendíamos que os alunos fossem capazes de resolver situações problemáticas, envolvendo multiplicações com números decimais.

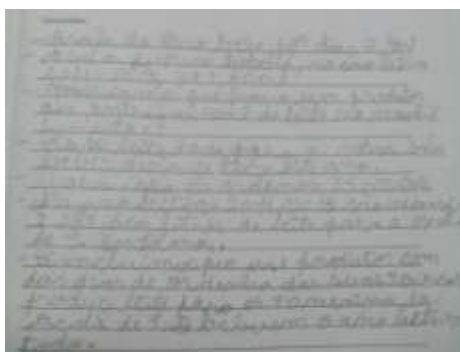
Durante a resolução do primeiro exercício da ficha, surgiram três estratégias diferentes. Assim, cada par apresentou no quadro a sua estratégia e explicou-a aos colegas. De seguida, apesar de as três estratégias estarem corretas, estivemos a observar qual seria a mais indicada, dado que em Matemática devemos utilizar a estratégia que nos permite chegar mais rapidamente ao resultado pretendido. Foi interessante observar que, na segunda questão da ficha, apenas um par manteve a estratégia que tinha utilizado antes. Os restantes pares utilizaram a que tínhamos selecionando como sendo a mais indicada, justificando que era a mais rápida e através dela conseguiam chegar ao mesmo resultado.

Em relação à ficha número 3 (ver Anexo VII), pretendíamos que os alunos fossem capazes de resolver situações problemáticas, envolvendo o algoritmo da divisão com números de dois algarismos.

Nesta ficha, os alunos tinham que calcular quanto leite era consumido por dia em cada sala da escola e quanto leite seria consumido na escola durante o ano letivo 2014/2015. Durante a realização dos exercícios, os alunos iam proferindo alguns comentários, por exemplo, ao observar os dados recolhidos na visita ao Posto de recolha de leite, um aluno referiu que “basta o leite de uma manhã deste produtor para dar o leite suficiente para bebermos um ano letivo!”.

No final de cada exercício, os alunos registaram as suas conclusões (ver Figura 27).





**Figura 27** – Projeto “A matemática no leite”: registro das conclusões.

A ficha número 4 (ver Anexo VIII), relativa ao projeto “A matemática no leite”, tinha com objetivo que os alunos fossem capazes de resolver situações problemáticas e realizar subtrações por compensação.

A primeira situação problemática que surgiu foi o cálculo da diferença entre o leite entregue no Posto de recolha de leite no dia da visita e o leite consumido durante um ano letivo pelas crianças da escola.

Dois pares optaram por realizar o algoritmo da subtração, os restantes alunos realizaram o cálculo através da reta numérica. O cálculo em causa era o seguinte:

$$8879 - 2299 = ?$$

Os alunos que realizaram o algoritmo da subtração, começaram por subtrair os algarismos das unidades. Porém, quando foram subtrair os algarismos das dezenas confrontaram-se com a expressão “7 – 9”. Como forma de ultrapassar esta situação, a solução apresentada pelas alunos foi inverter a ordem dos algarismos ficando “9 – 7 = 2”, pelo que afirmaram que “8879 – 2299 = 6620”.

Depois de todos os grupos concluírem o exercício, estes apresentaram as suas estratégias no quadro e explicaram-nas aos colegas. No final, tínhamos dois grupos que diziam que a diferença entre os dois valores era de 6580 litros e dois que defendiam que era de 6620 litros. Deste modo, foi necessário observarmos com atenção todas as estratégias. Primeiro, verificámos os cálculos realizados nas retas numéricas e confirmamos que estavam corretos. Depois, fomos observar a aplicação do algoritmo e estivemos a discutir se era possível trocarmos os algarismos dos números. Na sequência desta troca de ideias, os alunos concordaram que, se trocarmos os algarismos, alteramos o valor do número que devemos obter no final. Então teríamos que encontrar outra solução. Visto que não tínhamos mais tempo, os alunos ficaram de pensar numa solução para o problema até à sessão seguinte de Matemática.



Entretanto, um dos alunos no TEA, durante a resolução de uma situação problemática, realizou o algoritmo da subtração por compensação, tendo sido orientado pela professora cooperante. Quando retomamos a discussão do problema em aberto na sessão de Matemática que se seguiu, esse aluno disse que sabia o que fazer. Foi, então, convidado a ir até ao quadro e a explicar aos colegas como se devia aplicar o algoritmo. Depois de concluir a sua explicação, verificou-se que o resultado calculado no quadro era igual ao dos colegas que tinham efetuado o cálculo através da reta numérica. Deste modo, concluiu-se que essa deveria ser a forma correta de aplicar o algoritmo.

Na nossa opinião, foi importante termos dado a oportunidade ao aluno de partilhar e explicar as suas estratégias aos colegas. De facto, através da sua explicação, os colegas refletiram sobre o seu raciocínio e organizaram bem as suas conclusões para conseguirem verbalizá-las de forma clara. Esta é, sem dúvida, uma forma de valorizar o esforço e o trabalho dos alunos.

Na questão seguinte, os alunos, atendendo à quantidade de leite consumida por cada criança da escola, calcularam para quanto tempo daria o leite entregue diariamente no Posto de recolha de leite. Após realizarem várias subtrações sucessivas, concluíram que daria para sete anos. Durante a discussão das conclusões, um dos alunos comentou que era o tempo que estava naquela escola. Aproveitando a deixa, calculámos, em grande grupo, há quanto tempo os alunos estavam, em média, a frequentar aquela escola e comprovámos a observação feita inicialmente pelo aluno: o número de litros de leite entregues num dia no Posto de recolha de leite dava para uma criança beber durante a Educação Pré-Escolar e todo o 1.º CEB, e ainda restavam 1665 litros de leite.

Os exercícios que faziam parte da ficha número 5 (ver Anexo IX) tinham como objetivo que os alunos fossem capazes de reconhecer os múltiplos das medidas de capacidade: decalitro (dal), hectolitro (hl) e quilolitro (kl).

No primeiro exercício da ficha, os alunos tinham que completar uma tabela em que, na primeira coluna, estavam os dados relativamente aos litros de leite entregues por cada produtor no dia da visita de estudo. Seguiam-se três colunas com a imagem de três recipientes: uma bilha de 10 litros, um tanque de 100 litros e um tanque de 1000 litros. No exercício era pedido que os alunos distribuíssem o leite pelos diferentes recipientes. Todavia, tinham que ser rigorosos, pois pretendíamos saber exatamente de que forma o leite seria distribuído. Por exemplo, o primeiro valor era 59 litros. Perante este valor, a maioria dos alunos afirmou que seriam necessárias seis bilhas. Apenas um aluno disse que seriam cinco. Começámos por perguntar se as seis bilhas estariam completamente cheias e todos

concordaram que, na última bilha, iria faltar um litro para enchê-la. Então, estivemos a ver de que forma poderíamos apresentar os 9 litros da última bilha e concluímos que, se a bilha estivesse dividida em dez partes e só tivesse nove partes com leite, poderíamos afirmar que eram 0,9 da bilha que, ao adicionar às cinco bilhas, daria 5,9 bilhas.

Para os restantes valores da tabela, fomos seguindo o mesmo raciocínio. Quando chegámos ao valor 600 litros, um aluno afirmou: “É só retirar um zero!”. Pedimos-lhe que nos explicasse por que razão tinha retirado um zero ao 600. O aluno foi ao quadro e explicou que, se estávamos a colocar 10 litros de leite em cada bilha, estávamos verdadeiramente a dividir a quantidade de leite por 10 e, como tínhamos aprendido que quando se divide um número por dez avança-se uma casa para a esquerda, teria de ficar 60,0, isto é, 60. Depois da intervenção deste aluno, a turma começou a observar que, realmente, era o que tinha sido feito para os valores anteriores. Por exemplo, no caso dos 19,3 litros, tinha ficado 1,93 (decalitros). Depois de se ter descoberto o mecanismo em causa, a parte restante da tabela foi preenchida de forma rápida e com entusiasmo.

A Matemática, enquanto “Ciência dos Padrões” (Paenza, 2008), fornece ferramentas que permitem sistematizar a realidade à nossa volta. Neste caso, ao descobrirem o “padrão” por detrás do preenchimento da tabela, os alunos puderam preencher as restantes linhas com confiança e seguros dos seus cálculos.

Por último, pedimos aos alunos que observassem com atenção os valores das diferentes colunas da tabela e que os relacionassem com algum dos conteúdos que tínhamos estado a desenvolver na sala de aula. De imediato, foi referido que os valores tinham sido divididos por 10, 100 e 1000 e que era como o litro, o decilitro, o centilitro e o mililitro, em que 1 decilitro era igual a 0,1 litros, 1 centilitro igual a 0,01 litros e 1 mililitro igual a 0,001 litros, mas agora quem era mais pequeno era o litro. No final da discussão, concluímos que a bilha de 10 litros transportava 1 decalitre, o tanque de 100 litros 1 hectolitro e o tanque de 1000 litros 1 quilolitro.

### **5.2.5 “Oficina de medidas de capacidade 1”**

Como já foi referido anteriormente, ao chegarmos à conclusão que as relações entre as medidas de capacidade e seus múltiplos não estavam consolidadas, organizámos uma oficina de medidas de capacidade.

Com esta oficina, pretendíamos que os alunos tivessem a oportunidade de manipular e observar as diferenças que existem entre o litro e os seus submúltiplos (dl, cl e ml), ou seja, que fossem capazes de comparar diferentes medidas de capacidade.

Para a realização desta oficina, os alunos foram organizados em grupos de quatro elementos e tinham à sua disposição um guião (ver Anexo X), três copos graduados, um conjunto de colheres graduadas, três jarros de vidro iguais e uma taça com água com corante.

No decorrer da oficina, foi necessário algum acompanhamento por parte da estagiária, porque, por vezes, os alunos não tinham em atenção as unidades de medida e, por exemplo, em vez de medir em dl, mediam em cl, o que acabava por influenciar os resultados finais. Durante esta atividade, os alunos mostraram-se muito entusiasmados com as suas descobertas. Contudo, quando chegava ao momento de colocarem por escrito o que tinham descoberto, sentiam alguma dificuldade.

A primeira dificuldade apresentada pelos alunos, no decorrer desta oficina, foi a de encontrarem o copo graduado correto para realizarem as medições, porque os copos estavam graduados em ml/cl/dl. De facto, os participantes tinham que ter em atenção o que lhes era pedido, de forma a selecionarem o copo correto.

Durante as medições, os grupos sentiram algumas dificuldades em medir 1 ml, porque as primeiras duas medições, em dl e cl, correspondiam à primeira marcação dos respetivos copos graduados. Porém, a primeira marcação do copo graduado em ml era 10 ml e os alunos o que faziam era encher a água até ao primeiro risco, como tinham feito anteriormente para os restantes copos. Deste modo, foi necessário que explorássemos com eles o copo em causa (ver Figura 28). Partimos de uma quantidade igual a 50 ml e pedimos que contassem quantos traços tínhamos antes do 50. De imediato, foi comprovado que tínhamos, ao todo, 5 traços. De seguida, perguntámos aos participantes quanto valia cada traço e eles responderam que valia 10 ml. Então, como proceder, se queríamos apenas 1 ml? Colocada esta questão, os alunos começaram a explorar melhor os materiais que tinham à sua disposição e encontraram uma colher que media 1 ml. Ficaram surpreendidos quando viram o tamanho da colher, contudo, tinham resolvido o problema.



**Figura 28** – “Oficina de medidas de capacidade 1”: início da atividade.

Surgiu outra questão interessante no decorrer desta atividade. Ao observarem os jarros, os alunos chegaram à conclusão que o jarro de 1 dl tinha a mesma quantidade de água que o jarro de 1 cl. Como é que isto era possível? Depois de observarmos os dois copos graduados, detetámos o erro: os alunos, em vez de medirem 1 cl, tinham medido 10 cl. Como  $1\text{dl} = 10\text{cl}$ , estava, assim, detetado o erro.

Surgiu, portanto, um novo problema: “Como medir 1 cl?”. Após alguma reflexão, um aluno afirmou: “Já descobri! Enchemos mais ou menos no copo e pronto!”. Tivemos, então, o cuidado de recordar que as medições deveriam ser rigorosas e que os valores resultantes dessas medições tinham que ser exatos. Depois de alguma discussão, concluímos em grupo que não conseguíamos resolver o problema com o copo que estava a ser utilizado. Então um aluno disse: “E com as colheres?”. Um colega acrescentou de imediato: “Com a mais pequena de todas!” (a colher de 1 ml). Deste modo, acrescentámos “Se vocês querem 1 cl, como vão fazer?”. A resposta foi clara: se 1 cl são 10 ml, então são necessárias dez colheres.

Na segunda tarefa, os alunos já tinham a noção da importância de utilizarem os copos graduados de forma correta. Assim, manipulavam autonomamente os copos com o seu objetivo bem definido (ver Figura 29). Enquanto um elemento do grupo realizava as medições, os restantes iam lendo o guião e começando a procurar o copo que iriam utilizar.



**Figura 29** – “Oficina de medidas de capacidade 1”: desenvolvimento da atividade.

Durante a medição de 30 cl, o grupo escolheu o copo graduado em cl. Contudo, uma aluna disse: “O que é que a gente descobriu? Eu acho que também podíamos ter medido aqui (copo graduado em dl), porque nós descobrimos que 10 cl = 1dl, então ele podia encher o copo até aos 3 dl, que é igual a 30 cl”.

Quando o colega terminou a medição, a aluna insistiu: “É a mesma quantidade, tu não querias porque viste o número maior mas é a mesma coisa”. Quando o colega aproximou os dois jarros (um com 3 dl e o outro com 30 cl), ela afirmou: “Oh! Eu sabia!”. Neste momento, esta aluna mostrou estar segura das relações entre as diferentes medidas de capacidade.

Outra medição, na qual os alunos apresentaram alguma dificuldade, foi a dos 140 ml. A primeira proposta foi a de medirem 100 ml com a colher, depois utilizar a colher de 5 ml 8 vezes. Então colocámos a seguinte questão: “E se vocês não tivessem as colheres, como fariam?”. A segunda proposta foi a de utilizarem o copo graduado que estava dividido de 10 em 10 ml. Mas, de imediato, dissemos-lhes: “Vamos roubar este copo também!”. De seguida, um dos alunos afirmou: “Como 100 ml = 1 dl, então pudemos utilizar este copo (copo graduado em dl)”.

No decorrer da exploração das tarefas da oficina de medições, em grande grupo, e uma vez que as relações entre as diferentes unidades de medida já estavam consolidadas por todos os alunos, começámos por perguntar o que eles achavam que ia acontecer, perante outra situação que apresentámos. Dois alunos responderam que os três copos deveriam ter a mesma

quantidade de água. Um aluno justificou, dizendo que: “Se 1 dl é dez vezes maior que 1 cl e se 1 cl é dez vezes maior que 1 ml, então  $3\text{ dl} = 30\text{ cl} = 300\text{ ml}$ ”. Outro aluno explicou que: “ao passar de uma coluna para a outra da tabela, multiplica-se por dez e quando se multiplica por dez acrescenta-se um zero, então as quantidades são iguais”. Foi com gosto, que verificámos que os alunos tinham descoberto um novo padrão, decorrente da leitura da tabela. Posteriormente, desenhámos no quadro um copo graduado para reforçar visualmente as intervenções dos alunos, explicando por que razão é que se multiplicava as quantidades por dez. Depois realizámos as medições para que os alunos pudessem comprovar tudo o que tinha sido dito.

No tempo seguinte, dedicado à área da Matemática, fizemos a exploração das últimas duas atividades da oficina de medições. Estas duas tarefas eram idênticas e tinham como objetivo que os alunos compreendessem que, quando estão a trabalhar com diferentes unidades de medida, não podem apenas ver o número que está associado à quantidade, ou seja, não podem ver 2 dl e 140 ml e dizer, sem ter em atenção a unidade de medida, que o valor que representa a maior quantidade, neste caso de água, é o 140 ml.

Os alunos leram as suas conclusões, em que registaram que o copo 1 era o que tinha maior quantidade de água (2 dl), de seguida o copo 2 (15 cl) e o que tinha menor quantidade de água era o copo 3 (140 ml). Explorámos, de seguida, o porquê destas conclusões. Um aluno explicou que, apesar de o copo 3 ter 140, esse valor estava em mililitros, que são cem vezes menores que os decilitros e dez vezes menores que os centilitros. Assim, concluímos que  $1\text{ ml} = 0,1\text{ cl} = 0,01\text{ dl}$  e que  $1\text{ cl} = 0,1\text{ dl}$ .

Sentimos algumas dificuldades na abordagem deste conteúdo do programa, porque, apesar de não ser novidade para os alunos, é um tema que exige grande concentração por parte deles. Além disso, muitos, intuitivamente, pensavam que quanto maior fosse o número maior seria o seu valor, independentemente das unidades de medida a que estivessem associados. Com o desenrolar desta atividade, os participantes começaram a perceber que isto nem sempre acontece, o que os obrigava a ter muita atenção às unidades de medida, para cada situação concreta. Outro aspeto que também suscitou alguma confusão prendeu-se com o facto de algumas designações atribuídas às unidades de medida serem semelhantes.

Esta oficina foi uma atividade que se prolongou no tempo, porque os alunos tinham de encontrar a forma correta de realizar as medições, tinham de observar essas medições e de registar as suas conclusões (ver Anexo XI). Todavia, considerámos que valeu a pena, porque os alunos tiveram a oportunidade de observar, na prática, as relações entre as diferentes unidades de medida e de recolher informações importantes que, posteriormente, foram

discutidas em grande grupo. Além disto, esta oficina proporcionou aos alunos, através da interação e da explicação dos seus raciocínios, momentos ricos em aprendizagem. A nosso ver, existe, de facto, uma grande diferença entre os conteúdos serem apresentados de forma transmissiva (professor-aluno) ou serem promovidos através da interação entre alunos ou entre alunos e o professor. A exploração de situações retiradas do quotidiano das crianças é, também, outro factor a ter em conta.

### 5.2.6 “Oficina de medidas de capacidade 2”

A segunda oficina de medidas de capacidade foi planificada pela nossa colega de estágio. Porém, foi no decorrer da nossa prática educativa, que realizámos a exploração desta oficina.

Esta oficina foi realizada com a turma organizada em pares e tinha como objetivo que os alunos tivessem a oportunidade de manipular vários recipientes, de forma a estimarem a sua capacidade.

Assim, de forma a dar continuidade a esta atividade, entregámos a cada aluno uma tabela (ver Anexo XII), em que, na primeira coluna, estavam os nomes dos recipientes a utilizar. Seguiam-se seis colunas, uma para cada par formado na turma. Nessas colunas, deveriam ser apresentadas estimativas para as medidas de capacidade de cada recipiente. Por fim, a oitava coluna estava reservada ao registo da medida real dos recipientes. Numa primeira fase, os pares apresentavam a sua estimativa. De seguida, medíamos o valor estimado e fazíamos a medição real do recipiente.

Este momento foi muito importante, porque, depois de cada par apresentar a sua estimativa, um aluno era selecionado para fazer a confirmação da medição. O nosso critério de seleção foi o de escolher os alunos cuja estimativa se encontrava mais afastada da medida real, de forma a que tivessem mais uma oportunidade de realizar as medições, promovendo, assim, a consolidação de conhecimentos.

Com a organização dos dados numa tabela (ver Figura 30), ficaram perceptíveis as diferenças entre as várias estimativas e quais as que mais se aproximaram da medida real.

No final, para que os alunos ficassem com uma medida de referência, observou-se que uma das chávenas da oficina media 1 dl.

Recipiente	Par 1	Par 2	Par 3	Par 4	Par 5	Par 6	Medida Real
Chávena	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
Copos	50 ml	50 ml	50 ml	50 ml	50 ml	50 ml	50 ml
Garrafas	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml	200 ml
...	...	...	...	...	...	...	...

**Figura 30** – “Oficina de medidas de capacidade 2”: registo das medições.



### 5.2.7 “Jogos JClic”

As reduções das medidas de capacidade constituíram um dos conteúdos desenvolvidos na sala de aula, com já foi referido. Para desenvolver este conteúdo, foram utilizadas várias estratégias. Todavia, alguns alunos permaneciam com dificuldades diversas. Assim, decidimos elaborar dois jogos (ver Figuras 31 e 32), recorrendo ao programa informático *JClic*, com diferentes níveis de dificuldade, que tinham como objetivo que os alunos associassem as medidas que representavam a mesma quantidade. Os jogos foram implementados durante o TEA e constituíram uma forma de diversificar os materiais didáticos utilizados ao longo dos estágios pedagógicos, já que muitas vezes havíamos recorrido a materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados). Entendemos ser importante promover uma exploração diversificada dos conteúdos a trabalhar, de modo a que a dinâmica da sala de aula não se torne demasiado rotineira e desinteressante.



**Figura 31 e 32 – “Jogos JClic”.**

A exploração destes jogos foi bem acolhida pela turma. Durante cada jogo, fomos pedindo que os alunos justificassem a razão pela qual escolhiam um valor e não outro e a maioria não teve dificuldade em apresentar as suas justificações.

### 5.2.8 “A numeração romana”

No decorrer do estágio no 1.º Ciclo do Ensino Básico, houve a apresentação de dois projetos elaborados por dois grupos de alunos, um sobre a formação de Portugal e outro acerca da 1.ª Dinastia. Além disto, estavam a ser elaborados um terceiro e um quarto projetos, por dois grupos de alunos, sobre a 2.ª, 3.ª e 4.ª dinastias. Assim, considerámos que seria oportuno relembrarmos o sistema de numeração romana. Com esta exploração, pretendíamos que os alunos fossem capazes de: reconhecer a simbologia da numeração romana; utilizar as regras de escrita da numeração romana; identificar quantos anos corresponde a um século; e associar o século ao ano respetivo.

Deste modo, apresentámos aos alunos um diaporama de forma a lembrarmos, em grande grupo, o sistema de numeração romana, conteúdo que já tinha sido abordado no ano anterior. No diaporama, colocaram-se algumas questões, que foram respondidas pelos alunos, sendo verificadas as respostas. Durante a atividade, procurou-se contextualizar a numeração árabe e a numeração romana no âmbito do projeto sobre a formação de Portugal, visto que o grupo responsável por esse projeto tinha lembrado o mesmo no decorrer da apresentação.

Esta atividade foi bem acolhida pela turma. Inicialmente, vários alunos apresentaram alguma dificuldade em associar o século ao ano respetivo. Porém, depois de alguma exploração no quadro, as dúvidas foram esclarecidas e os exercícios resolvidos com entusiasmo.

### **5.2.9 “Atividades experimentais”**

No início das tardes de sexta-feira, dedicávamos um tempo à realização de algumas atividades experimentais. Estas atividades eram planificadas de modo a que os alunos realizassem várias experiências sobre o mesmo fenómeno, mas abordado partindo de diferentes perspetivas e materiais.

#### **5.2.9.1 Experiências “Ar quente”**

De forma a dar continuidade ao tema desenvolvido pela nossa colega de estágio na semana anterior, “O Ar”, organizámos três experiências de exploração do ar quente. As atividades experimentais tinham como objetivos que os alunos fossem capazes de: realizar experiências com ar; apresentar hipóteses; colaborar na procura de soluções; e identificar, através da experiência, que o ar quente é menos denso.

Na experiência 1, era necessário colocar uma bola de *ping-pong* em cima do secador, ligá-lo e observar o que acontecia (ver Figura 33). Na experiência 2, os alunos tinham que colocar um balão no gargalo de uma garrafa e, de seguida, colocar a garrafa dentro de um recipiente com água quente (ver Figura 34). Na experiência 3, os participantes tinham que colocar uma espiral de cartolina presa por um fio, suspensa sobre uma vela, e observar (ver Figura 35). Uma vez que havia duas experiências com fatores de risco, a da vela e a da água quente, resolvemos colocar os materiais de forma a que conseguíssemos estar perto destes dois grupos.

Numa primeira fase, os alunos leram os guiões das experiências, em grande grupo, visto que todos iriam realizar as três experiências. De seguida, registámos no quadro as hipóteses das três experiências e os alunos dividiram-se em três grupos para realizá-las. Assim



que os grupos terminavam as suas experiências, cada grupo trocava com o grupo que estava à sua direita.



**Figura 33, 34 e 35** – Experiências “Ar quente”: atividades experimentais.

A experiência 3 não correu muito bem, porque a maioria dos alunos não conseguiu observar o fenómeno. Pensámos que isso poderá ter acontecido porque os participantes tinham a tendência de tremer um pouco da mão, pelo que ficavam com a sensação que era isso que movimentava a espiral. Por isso, acabámos por segurar a espiral de forma a que o fenómeno pudesse ser observado sem ambiguidades.

Realizadas as experiências, analisaram-se as hipóteses iniciais e discutiram-se os fenómenos observados. Os alunos associaram, de imediato, a experiência 2 aos balões de ar quente e aos balões que tinham sido soltos no final das festas da cidade da Praia da Vitória. Perceberam também que, na experiência 3, era o ar quente que empurrava a espiral e na experiência 1, era o ar do secador que empurrava a bola para cima. Todavia, os alunos ainda não tinham percebido que o ar, quando aquece, torna-se menos denso e que tem a tendência a subir. Esse era, precisamente, o objetivo das experiências.

Perguntámos ao grupo se havia ar na sala e todos concordaram que sim. Depois, dissemos: “Então, se há ar na sala, por que razão quando colocamos a bola na nossa mão ela não sobe?”. Os alunos acabaram por chegar à conclusão que isso acontecia porque o ar não estava quente. De facto, a bola durante a experiência tinha subido porque o ar que estava a sair do secador estava quente, do mesmo modo que o ar quente da vela tinha feito a espiral se movimentar e que a água quente tinha aquecido o ar que estava dentro da garrafa, que subiu até ao balão. Assim, foi possível concluir que o ar quando aquece fica mais leve, isto é, menos denso, e que, portanto, tem a tendência a subir e a “mexer” os objetos.

Considerámos estes momentos muito ricos, porque os alunos têm a possibilidade de colocar hipóteses, de manipular diferentes objetos e, uma vez que as três experiências se basearam no mesmo fenómeno, de poder analisar esse fenómeno segundo diferentes perspetivas.

### **5.2.9.2 Experiências “Propagação do som”**

Como na área de Português estávamos a elaborar textos informativos sobre a audição e o ouvido humano, e de modo a dar continuidade a este tema, realizámos experiências acerca da propagação do som nos meios sólido, líquido e gasoso.

Os alunos tinham iniciado estas experiências na semana anterior, durante a prática educativa da nossa colega de estágio. Porém, nem todos os alunos tinham tido tempo para realizar todas as experiências. Assim, optámos por concluir as experiências e dar a oportunidade aos alunos de retirar as suas conclusões.

Inicialmente os alunos tiveram algumas dificuldades, que aos poucos foram superadas.

As experiências realizadas consistiam em: 1) cobrir uma taça com película aderente e depois colocar açúcar sobre a película; de seguida, aproximar duas tampas da taça e bater uma contra a outra; 2) encher a terça parte de uma taça com água; depois tocar um sino dentro da água que se encontra na taça; e 3) colocar um relógio em cima de uma das extremidades da mesa e, de seguida, encostar o ouvido à outra extremidade.

No final, a turma concluiu que o som se propaga nos meios sólido, líquido e gasoso através de ondas sonoras.

## **Capítulo VI - Uma visão reflexiva das práticas desenvolvidas em contexto de estágio**

Neste capítulo apresenta-se a análise dos dados obtidos durante os estágios pedagógicos, que decorreram na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico, com vista a uma visão reflexiva global do trabalho desenvolvido no contexto do tema foco deste relatório.

O processo de organização e categorização dos dados estruturou-se da seguinte forma. Numa primeira fase, os dados foram organizados com base nas informações recolhidas nos dois contextos de estágio. Em seguida, cruzaram-se os dados e a informação foi agrupada em três categorias. Estas categorias serão discutidas nas três secções subsequentes:

- “Raciocínio, comunicação e confrontação de resultados na resolução de problemas”, onde serão discutidas as situações em que os diferentes desafios problemáticos foram colocados, procurando salientar a importância da comunicação e do raciocínio na confrontação de resultados e dos passos na execução dos problemas;
- “O papel dos materiais na dinamização dos processos matemáticos”, em que se abordará de que forma os materiais desenvolveram a explicitação do raciocínio, o incentivo à comunicação e a autonomia das crianças;
- “Planeamento e outras estratégias adotadas para promover as aprendizagens”, no qual serão analisadas as várias estratégias utilizadas de modo a promover as aprendizagens dos alunos.

Estas três secções abordam os conteúdos referentes às questões de partida que serviram de fio condutor ao trabalho retratado no presente relatório de estágio, a saber, o incentivo ao raciocínio, à comunicação e ao registo através dos materiais didáticos, de forma a promover aprendizagens matemáticas.

Ao longo deste capítulo, apresentaremos, sempre que se revelar oportuno, transcrições das nossas reflexões escritas, que estiveram na base da descrição pormenorizada das atividades exposta no Capítulo V.

### **6.1 Raciocínio, comunicação e confrontação de resultados na resolução de problemas**

Como iremos constatar, lançar desafios na sala de aula é uma estratégia que permitiu promover o raciocínio matemático, nas atividades realizadas ao longo do estágio. Apresentamos como exemplos, dois desafios lançados ao longo do estágio na Educação Pré-Escolar e dois desafios lançados no 1.º CEB. A prática aqui apresentada, enquadra-se no que Serrazina e Ribeiro (2012) sugerem dever ser uma das tarefas de um professor:

explorar as sugestões dos alunos, ajudá-los a avaliar e a refletir sobre as sugestões dos colegas, levantando dúvidas e implicações ou hipóteses; encaminhar a comunicação para que os alunos oiçam, respondam, comentem e usem argumentos matemáticos para determinar a validade de afirmações, convencendo e convencendo-se. (p. 1372)

Na Educação Pré-Escolar, o desafio proposto no contexto da Atividade 5.1.1 foi o seguinte:

apresentei às crianças o seguinte problema: a receita não dá biscoitos suficientes para os 18 meninos da nossa sala. O que fazemos? Uma das crianças respondeu: “é só juntar mais farinha e mais de tudo”. Neste momento referi que numa receita se não acrescentarmos os ingredientes de forma equilibrada, corremos o risco de não resultar. Assim teríamos que encontrar uma solução. (Reflexões escritas, março, 2014)

A prática realizada ilustra como as atividades podem ser apresentadas às crianças em forma de desafio problemático, de modo a motivá-las na procura de soluções. Mais tarde, através dos materiais disponibilizados, observou-se que as crianças apresentavam uma solução original, abordando de forma informal a questão da proporção. Por outro, a naturalidade com que as crianças demonstraram encarar as questões colocadas vem corroborar a afirmação de que as crianças tendem a encaram as situações problemáticas com naturalidade (APM, 2008). A forma como colaboraram no desafio colocado confirma, ainda, o seu interesse por aprender.

De acordo com Boavida *et al.* (2008), “resolver problemas é uma componente essencial de fazer Matemática e permite o contacto com ideias matemáticas significativas” (p. 14). Nesta linha de pensamento, Echeverría e Poco (1998, cit. por Dinis, Rebelo & Silva, 2013) acrescentam que, através da procura e resolução de situações problemáticas, o aluno adquire o hábito de apresentar e resolver problemas como forma de aprender.

Na Atividade 5.1.3, lançámos outra questão, relativa à partilha equitativa dos biscoitos:

como vamos dividir os biscoitos que fizemos para que cada um de vocês fique com o mesmo número de biscoitos? A primeira solução apresentada pelas crianças foi a de dar um biscoito a cada um, [a que se seguiu] foi de distribuirmos três biscoitos a cada [...], a proposta seguinte foi a de aumentarmos para cinco biscoitos de cada vez. (Reflexões escritas, março, 2014)

Tal como afirmam Boavida *et al.* (2008), “quem resolve um problema é desafiado a pensar para além do ponto de partida, a pensar de modo diferente, a ampliar o seu pensamento e, por estas vias, a racionar matematicamente” (p. 14). O facto de o problema ter sido levantado como um desafio, permitiu às crianças abordar diferentes formas de dividir num contexto informal. A tarefa a que elas se dedicaram, com a orientação da estagiária, permitiu abordar a divisão como uma subtração sucessiva e, depois, utilizando já uma contagem estruturada (três em três, cinco em cinco). A procura por uma estratégia de divisão mais eficaz faz parte da aprendizagem do que significa *fazer Matemática* (Yackel & Cobb, 1996).

Note-se, ainda, que, de acordo com *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (APM, 2008), as crianças devem começar a desenvolver a compreensão dos conceitos relacionados com a multiplicação e divisão desde a Educação Pré-Escolar. Como é referido neste documento, as estratégias “utilizadas para resolver este tipo de problemas – a repetição da adição e a repartição em (sub)grupos iguais – tornam-se, por isso, estreitamente associadas aos significados da multiplicação e da divisão, respetivamente” (p. 97).

Houve outras situações onde esta eficácia foi trabalhada. Na transcrição que se segue, referente à Atividade 5.2.4, a estagiária discute com as crianças qual a melhor estratégia, ou seja, qual é a mais “rápida”:

durante a resolução do primeiro exercício da ficha surgiram três estratégias diferentes [...]. De seguida, apesar de estarem as três corretas, estivemos a observar qual seria a mais indicada, dado que, como referi à turma, na Matemática devemos utilizar a estratégia que nos permite chegar mais rapidamente ao resultado pretendido. (Reflexões escritas, novembro, 2014)

Como já foi referido, as situações problemáticas também foram lançadas durante o estágio no 1.º CEB. Estes problemas surgiram sempre contextualizados com situações reais ou tendo uma ligação a contextos conhecidos dos alunos.

Tomemos em consideração a descrição relativa ao exemplo da Atividade 5.2.3:

o campo media mais de onze metros e o instrumento mais longo era a fita métrica de dez metros. Assim, quando o primeiro par que frequentou a oficina percebeu este facto correu para o interior da sala e disse: “Não podemos medir o campo de futebol, a fita não dá!”. A minha resposta foi: “Pois, vocês agora têm de pensar numa forma de resolver esse problema. (Reflexões escritas, outubro, 2014)

O modo como os problemas são apresentados aos alunos influencia de sobremaneira a forma como estes os encaram e como procuram estratégias de resolução. No caso descrito, o facto de os alunos resolverem uma situação num contexto real obrigou-os a encontrarem soluções que se ajustassem a esse contexto. O desafio proposto pela estagiária permitiu que eles fossem criativos na sua resolução. Ou seja, conduziu à descoberta de uma forma de fazer as medições com os materiais que tinham à sua disposição.

Deste modo, e uma vez que lhes foi dada total liberdade para encontrarem uma solução para a situação problemática, depois de alguma reflexão, um dos alunos disse: “Já sei! Ali (área da Matemática) tem as fitas azuis (fitas métricas de 1 m), vamos levar!”. Assim, os alunos juntaram as fitas até concluírem a medição (ver Figura 36).



Figura 36 –  
Desenvolvimento da  
Atividade 5.2.3

Visto que o objetivo era que os alunos tivessem a oportunidade de pensar e raciocinar sobre aquela dificuldade e uma vez que os restantes pares começaram a imitar os colegas, foi necessário que a estagiária colocasse a seguinte condição: “Só [podem] utilizar os instrumentos disponibilizados na oficina”. Assim, as soluções encontradas pelos outros pares foram:

juntar a fita de dez metros à de um metro, como mesmo assim não chegava para efetuar a medição uma das alunas lembrou-se de marcar o sítio onde terminava a fita com o dedo, mas assim a aluna não poderia sair do lugar, então a colega propôs utilizarem uma pedra [...] justificando que ela era pesada, assim, o vento não a movimentava. Os outros pares, em vez da pedra, optaram por marcar o final da fita com um risco no chão. (Reflexões escritas, outubro, 2014)

As diferentes soluções encontradas traduzem a procura pelas crianças de soluções para o problema da medição. Medir é uma tarefa que, como se pode constatar, requer um conjunto de procedimentos que têm impacto no resultado final da medição. A partilha das diferentes soluções conduz, naturalmente, a uma avaliação das diferentes estratégias utilizadas e a uma aprendizagem efetiva sobre o que é medir.

Na atividade 5.2.4, realizada no contexto do projeto “A matemática no leite”, um aluno estabelece a ligação entre o resultado obtido e uma situação real com significado para ele, relacionando o número de anos em que frequenta essa escola com o problema do leite:

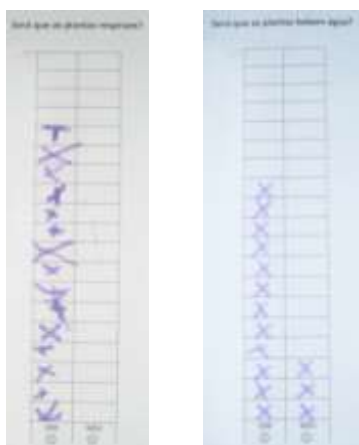
atendendo à quantidade de leite consumida pelas crianças da escola [...] calcularam para quanto tempo daria o leite entregue diariamente no Posto de recolha de leite. Após realizarem várias subtrações sucessivas, concluíram que daria para sete anos. Durante a discussão das conclusões, um dos alunos comentou que era o tempo que estava naquela escola. (Reflexões escritas, novembro, 2014)

Este “pequeno detalhe” foi para nós revelador de como as situações problemáticas podem, num contexto conhecido pelos alunos, fornecer um espaço de “investigação” que favorece a compreensão.

A estimativa, de medida ou computacional (Segovia & Castro, 2009), é uma prática muito importante no processo de resolução de problemas, porque permite posicionar os alunos na perspetiva de validação ou não de um resultado esperado, criando uma expectativa relativamente ao(s) resultado(s) que irão obter. Com base em alguns estudos expostos na sua dissertação, Azevedo (1996) defende que o ensino das estimativas é eficaz, visto que as crianças, quando sujeitas a este tipo de ensino, “tornam-se mais flexíveis nas suas aproximações ao estimar e são melhor sucedidas quando trabalham com problemas do tipo dos incluídos no ensino” (p. 46).

Apresentamos dois exemplos em que foi dada ênfase à estimativa. Assim, na Atividade 5.1.4 procurou-se saber a opinião dos alunos antes de efetuarem as experiências, se as plantas respiravam e se bebiam água. Já, em relação à Atividade 5.1.5, foi pedido que as crianças estimassem se duas mesas tinham o mesmo comprimento.

No decorrer da atividade 5.1.4 as estimativas das crianças acerca das questões colocadas foram organizadas em gráficos (ver Figura 37).



**Figura 37** – Gráficos de barras com as hipóteses das crianças.

Esta atividade permitiu que as crianças confrontassem as hipóteses que tinham apresentado inicialmente, com as que posteriormente verificaram através das experiências. Esta é, na verdade, uma prática que os investigadores têm, de questionar, de colocar hipóteses e, depois, de partir para a experimentação, prática que os professores devem também perseguir.

A atividade 5.1.5 começa com a seguinte questão e respetiva estimativa:

será que a mesa da área da matemática tem o mesmo comprimento da mesa de trabalho? As crianças concordaram que a mesa de trabalho era maior, assim, [foi-lhes proposto que medissem] as duas mesas para depois as podermos comparar. (Reflexões escritas, abril, 2014)

Esta atividade permitiu que as crianças pudessem avaliar as suas hipóteses iniciais (ver Figura 38), confirmando que a mesa de trabalho, medição realizada utilizando folhas de papel A4 e a fita métrica, era realmente mais comprida que a mesa da área da Matemática, medição realizada recorrendo aos retângulos de madeira.



**Figura 38** – Verificação das hipóteses colocadas inicialmente.

No que diz respeito à atividade 5.2.6, que foi desenvolvida em grupos de dois, procurou-se saber a capacidade de alguns objetos do dia a dia. O confronto entre a estimativa e o resultado é elucidado no trecho seguinte:

antes de fazermos a medição [algumas crianças] comentavam que a sua estimativa estava muito afastada da medida real, porque baseavam-se nas medições anteriores. Por exemplo, um par disse que uma concha continha 25 dl. Depois estivemos a observar que um dos copos graduado tinha a capacidade máxima de 10 dl, assim sendo a concha levaria 2,5 copos, desde logo o par concordou que seria impossível atingir o valor estimado. (Reflexões escritas, novembro, 2014)



Como se pode observar, a estimativa permite que se promova o debate e reflexão em torno dos valores antecipados, apurando o sentido crítico relativamente ao valor apurado e promovendo o sentido de número (Segovia & Castro, 2009).

Através da resolução de problemas pudemos estimular as crianças a justificarem o seu raciocínio (ver Figura 39). Tomemos, como exemplo, a intervenção de uma criança aquando da duplicação dos ingredientes da receita, no contexto da Atividade 5.1.1. O seguinte texto faz a descrição da resolução do problema pelas crianças:



**Figura 39** – Criança a explicar o seu raciocínio.

na tentativa de solucionar o problema, onde estavam as imagens de um copo e meio copo, as crianças colocaram mais um copo, de seguida surgiu a seguinte solução “É só utilizar a metade do copo que restou”. Após esta observação, as crianças não apresentaram dificuldades em duplicar os restantes ingredientes, visto que compreenderam o raciocínio empregue. (Reflexões escritas, março, 2014)

A oportunidade dada às crianças para apresentarem as suas soluções, torna a resolução de problemas um contexto de aprendizagem muito eficaz, uma vez que a partilha entre todos permite que estes utilizem as estratégias apresentadas e as validem.

Na seguinte transcrição, mostra-se como os alunos recorrem aos modelos trabalhados em sala de aula para justificar o resultado de um cálculo mental:

se estava a colocar 10 litros de leite em cada bilha estava a dividir o leite por dez e como tinham aprendido que quando se divide um número por dez avança-se uma casa para a esquerda ficava 60,0, isto é, 60. (Reflexões escritas, novembro, 2014)

Outros exemplos de explicitação do raciocínio surgiram no decorrer da Atividade 5.2.5, durante a exploração das conclusões da oficina, em que dois alunos efetuaram as seguintes afirmações:

se 1 dl é dez vezes maior que 1 cl e se 1 cl é dez vezes maior que 1 ml então 3 dl = 30 cl = 300 ml”. [...] O outro aluno explicou que: “Ao passar de uma coluna para a outra da tabela multiplica-se por dez e quando se multiplica por dez acrescenta-se um zero, então as quantidades são iguais. (Reflexões escritas, outubro, 2014)

Em qualquer um dos exemplos, a mobilização de conhecimentos relativos ao sentido de número é evidente. Estes exemplos demonstram a importância de estimular a comunicação (matemática) através do convite à explicitação do que se fez e como se fez.

Nesta secção, refletimos sobre um leque de atividades em que os três principais processos matemáticos se entrelaçam de forma enriquecedora: a resolução de problemas, a comunicação matemática e o raciocínio matemático. A estratégia desafiadora é o elemento que despoleta as interações aqui relatadas. Ela é um catalisador para o processo de comunicação que se segue e que termina com a apresentação e discussão de resultados. O estímulo para a comunicação provém não só da abordagem do professor, mas também na utilização dos materiais, aspeto que destacaremos na próxima secção.

## **6.2 O papel dos materiais na dinamização dos processos matemáticos**

No decorrer da prática educativa, fomos utilizando materiais como suporte para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Expomos, como exemplos, quatro atividades no decorrer da Educação Pré-Escolar e uma durante o estágio no 1.º CEB, que procuram mostrar como eles contribuíram para as aprendizagens de forma significativa. Abordamos não só o papel que eles têm nas primeiras aprendizagens como, naturalmente, como eles convidam ao registo das atividades realizadas.

Na observação das atividades experimentais, torna-se bem visível o efeito que a manipulação dos materiais tem nas crianças. O exemplo da Atividade 5.1.4 é paradigmático. Na descrição da experiência “As plantas respiram?”, a estagiária refere que

quando mostrei a planta dentro do saco todas as crianças conseguiram ver as gotas de água, mas quando cada uma delas tocava na água as suas expressões mudavam, ficavam com um ar surpreendido. (Reflexões escritas, abril, 2014)

Tal parece indicar que foi a partir desta manipulação que uma das crianças mobilizou o conhecimento que tinha relativamente à respiração para este contexto, fazendo a seguinte analogia: “É mesmo água, é como quando respiramos para os vidros da janela!”.

Este resultado não é surpreendente para nós. Partilhamos da opinião de Canals (2001, cit. por Caldeira, 2009), quando afirma que “o material, longe de ser um obstáculo que nos faz perder tempo e dificulta o salto para a abstração, facilitará esse processo, porque fomentará a descoberta e tornará possível uma aprendizagem sólida e significativa” (p. 331). É nesta linha de ideias, que procuramos mostrar como os materiais promoveram os processos matemáticos.

Um exemplo em que os materiais parecem ter tido um papel significativo foi durante a Atividade 5.2.5, em que o recurso a vários materiais disponíveis permitiu realizar medições, com diferentes subunidades, o que possibilitou aos alunos compará-las e relacioná-las. Observemos a situação descrita de seguida:

durante a medição de 30 cl o grupo escolheu o copo graduado em cl, contudo, uma aluna disse: “O que é que a gente descobriu? Eu acho que também podíamos ter medido aqui (copo graduado em dl). Eu acho que ele também podia ter medido aqui, porque nós descobrimos que  $10\text{ cl} = 1\text{ dl}$ , então ele podia encher o copo até aos 3 dl que é igual a 30 cl”. (Reflexões escritas, outubro, 2014)

Gostaríamos, ainda, de realçar a palavra “nós” mencionada pela aluna, mostrando, assim, a sua perspetiva perante o papel que pretendia assumir no decorrer da atividade.

Destacamos outro aspeto relevante. Os materiais disponíveis permitem um raciocínio no contexto da atividade realizada. De facto, neste exemplo, a ligação entre a atividade de Estudo do Meio, no contexto de uma experiência, e a de Matemática parece ser perfeita. Segundo os *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (APM, 2008), a ligação que existe entre a Matemática e a Ciência não se baseia somente no conteúdo, mas também nos seus processos. Ou seja, “os processos e conteúdos da ciência poderão inspirar algumas abordagens à resolução de problemas aplicáveis ao estudo da Matemática” (p. 73).

A oportunidade dada à criança para experimentar permite perceber como o raciocínio sobre a atividade realizada é suportado, naturalmente, pelo conhecimento que esta tem sobre os números. O mesmo se observa nos dois exemplos seguintes, contextualizados em duas situações diferentes.

Por um lado, na Atividade 5.1.3, em que as crianças foram desafiadas a partilhar os biscoitos em partes iguais, estas desenvolveram o sentido de número recorrendo a objetos concretos (os biscoitos). Como refere Caldeira (2009), “as primeiras experiências de contagem devem estar associadas a objetos concretos, de forma a desenvolverem gradualmente o sentido de número” (p. 331), visto ser através da manipulação desses objetos que as crianças vão “raciocinando sobre essas relações, explorando diferentes representações de um número” (p. 332). Castro e Rodrigues (2008) reforçam esta ideia, defendendo a importância de se criarem oportunidades em que se torne necessário a contagem de objetos. Assim, “a criança vai sentindo a necessidade de conhecer os termos da contagem oral e de relacionar os números” (p. 17).

Por outro lado, no decorrer da Atividade 5.1.8, foram utilizados diversos materiais alusivos aos vários elementos referidos (ver figura 40), tais como os arcos para delimitar as casas dos animais e a clínica veterinária, os peluches que representavam os animais, as flores de papel autocolante que demarcavam o caminho do jardim, as pedras para o caminho de pedra, as folhas desenhadas em papel autocolante para o caminho da floresta, as cordas que representavam a ponte e os pedaços de papel cobertos por areia para o caminho pela praia. Ora, a utilização destes materiais facilitou, em grande medida, a visualização espacial das crianças. Tal é notório na descrição da atividade:



**Figura 40** – Materiais utilizados na Atividade 5.1.8.

conforme [as crianças] iam escolhendo os caminhos retiravam um objeto representativo do mesmo e afixavam-no na parede [...] para que fosse de fácil consulta, de forma a facilitar a visualização de pares iguais. (Reflexões escritas, maio, 2014)

Moreira e Oliveira (2003, cit. por Caldeira, 2009) afirmam que as atividades de descobrir caminhos “proporcionam abordagens intuitivas às noções matemáticas de caminho e circuito, bem como experiências onde o pensamento combinatório é central” (p. 271). Caldeira (2009) defende que a criança, ao participar em atividades em que tem de descobrir diferentes caminhos, está a exercitar a sua capacidade de visualização espacial, “uma vez que tem de olhar para a figura de diferentes formas para imaginar os diversos percursos que pode escolher, assim como orientar-se perante as opções que vai realizando” (p. 271).

No contexto da Atividade 5.2.5, os alunos foram mostrando que ganhavam autonomia na manipulação dos materiais (ver Figura 41).

Os alunos já tinham maior noção da importância de utilizarem os copos graduados de forma correta, assim, manipulavam autonomamente os copos com o seu objetivo bem definido. Enquanto um realizava as medições, os restantes elementos do grupo iam lendo o guião e começando a procurar o copo que iriam utilizar. (Reflexões escritas, outubro, 2014)



**Figura 41** – Desenvolvimento da atividade 5.2.5.

A utilização de materiais permite, ainda, promover o registo, através da representação de resultados obtidos pela manipulação.

Na Atividade 5.1.10, as crianças foram desafiadas a criarem conjuntos de 5 elementos, respeitando as indicações dadas, e a registá-los. A maioria das crianças, no decorrer desta atividade, respeitou as indicações. Apenas duas, nos últimos conjuntos, não tiveram em conta a regra “utilizar apenas duas cores” (ver Figuras 42 e 43). Todavia, todas elas demonstraram uma preocupação em respeitar o número de elementos por conjunto, mostrando a capacidade de estabelecer a relação de um para um na contagem de objetos (Castro e Rodrigues, 2008).

O registo dos conjuntos construídos pelas crianças exigia uma passagem do concreto, como são as tampas de plástico, para o pictórico, o registo das tampas. Por este motivo, inicialmente, este exercício apresentou um maior grau de dificuldade.

Uma das crianças registou os conjuntos recorrendo a traços na vertical, porém, depois riscou o registo e optou pelo círculo (ver Figura 44), como os restantes colegas.



**Figura 42** – Registo da Atividade 5.1.10, com círculos.



**Figura 43** – Registo da Atividade 5.1.10.



**Figura 44** – Registo da Atividade 5.1.10, com traços na vertical.

De acordo com Castro e Rodrigues (2008), a maioria das crianças que frequenta o Jardim de Infância realiza registos muito ligados ao real e com muitos pormenores. No entanto, ao longo do percurso de aprendizagem, elas vão optando por outro tipo de registos,

num processo que permite serem mais focadas no objetivo da atividade de registrar, mas implicando um maior nível de abstração. É o caso da criança referida anteriormente.

Foi interessante constatar, analisando os registros efetuados pelas crianças no contexto das Atividades 5.1.2 e 5.1.4, que duas crianças (A e B) do grupo utilizaram sempre um registro muito próximo do real (ver Figuras 45, 46, 47 e 48). Em contrapartida, as restantes nem sempre se preocupavam com a relação entre o registro e o real, mostrando já uma maior capacidade de abstração.



**Figura 45** – Registro da receita realizado pela criança A.



**Figura 46** – Registro das experiências elaborado pela criança A.



**Figura 47** – Registro do momento em que foram colocados os biscoitos no forno efetuado pela criança B.



**Figura 48** – Registro das experiências realizado pela criança B.

A importância que tem os materiais didáticos como recursos promotores dos diferentes processos matemáticos fica registada nesta secção. A diversidade de atividades mostra que a interação com os materiais cria um contexto rico de exploração que estimula a aprendizagem da Matemática. Os materiais conseguem ainda ser integradores, ao convidarem os alunos a medirem, registarem e compararem, como ponto de partida no contexto de atividades diversificadas.

### **6.3 Planeamento e outras estratégias adotadas para promover as aprendizagens**

O planeamento e preparação das atividades a implementar, em contexto de estágio, foi indispensável, dado que contribuiu para que a estagiária se sentisse preparada para as alterações que iam surgindo no desenvolver das atividades e para que estivesse mais atenta à possibilidade de desenvolver as atividades em interligação com as várias áreas e domínios disciplinares. No entanto, essa preparação não é a única dimensão a ter em conta para que uma atividade tenha sucesso. Iremos aqui abordar algumas das estratégias, como sejam a valorização das opiniões das crianças e a flexibilidade nas opções durante as atividades realizadas na sala de aula, entre outras, que contribuíram, a nosso ver, para o sucesso das atividades.

No contexto da Atividade 5.1.4, no sentido de comprovar se as plantas respiram e se bebem água, optámos por realizar as experiências antes de as implementar na sala de aula, de modo a observar até que ponto elas iam ao encontro dos objetivos delineados. Porém, após a sua implementação, fomos surpreendidos com os resultados, visto que estes mostraram-se inesperadamente mais rápidos. Esta situação e o facto de, no dia seguinte, as crianças terem chegado à sala entusiasmadas para verificarem os resultados das experiências realizadas na véspera, fez com que alterássemos a planificação inicial e antecipássemos a observação das conclusões, de forma a dar resposta aos interesses e necessidades do grupo naquele momento.

Segundo Carvalho e Diogo (1999, cit. por Alvarenga, 2011), “a planificação tem «um pé» na situação vivida e o outro na situação desejada [estabelecendo-se] como [...] a linha condutora da acção, dando-lhe um significado e sentido específicos” (p. 38). Alvarenga (2011) defende que o plano de aula “deve ter um carácter flexível, aberto e suscetível de sofrer alterações ou reajustes de acordo com o feedback recebido no decorrer da aula” (p. 38).

Ainda, durante as sessões, foi igualmente necessário adaptar algumas estratégias previamente delineadas. Por vezes, a forma como as crianças colocavam os materiais disponibilizados não tinha o efeito desejado. Por exemplo, durante a Atividade 5.1.6, aquando da manipulação das imagens dos animais, verificou-se o seguinte:

comecei a perceber que algumas das dificuldades das crianças surgiam porque colocavam a imagem do rato e, de seguida, a do gato, depois a criança seguinte colocava o gato e depois o rato. [...] Assim, organizei os pares de igual modo, ou seja, gato-rato, de forma a facilitar a visualização dos pares. (Reflexões escritas, maio, 2014)



Na Atividade 5.1.10, em que se pretendia criar conjuntos de tampas de duas cores, foi necessário reorganizar as tampas de forma a facilitar as aprendizagens dos alunos, dado que:

primeiramente, a maioria das crianças sentia algumas dificuldades, penso que esta dificuldade se deveu à forma como colocavam as tampas. Deste modo, orientei-as para que elas colocassem as tampas da mesma cor juntas. Assim, as crianças mais facilmente identificaram os seus erros como, por exemplo, conjuntos iguais. (Reflexões escritas, maio, 2014)

Finalmente, em contexto do 1.º CEB, houve algumas adaptações que foram realizadas mais focadas na consolidação dos conteúdos que estavam a ser desenvolvidos como, por exemplo, na Atividade 5.2.1, em que

devido às dificuldades dos alunos e com a concordância da professora cooperante, abandonei a rotina que tinha elaborado para o dia seguinte e preparei outra [...] com os mesmos conteúdos para que estes fossem consolidados. (Reflexões escritas, setembro, 2014)

Uma das outras estratégias adotadas passou por procurar a colaboração ativa das crianças, dando espaço para que estas explorassem as atividades que as entusiasmavam. Como exemplo ilustrativo, referimos o facto de as crianças terem sido convidadas a trazer os ingredientes para a confeção dos biscoitos na Atividade 5.1.1. Outro exemplo passou-se na Atividade 5.1.5, em que se valorizaram as escolhas dos alunos ao utilizarem algumas estratégias de medição que não estavam inicialmente previstas. Ou ainda, no decorrer da Atividade 5.2.2, no processo de verificação das cores secundárias, pelo facto de os alunos terem ficado muito entusiasmados em tentar criar novas tonalidades com outras cores.

Campos (1986, cit. por Ribeiro, 2011) refere que muitos professores alegam a “falta de motivação” dos seus alunos como principal obstáculo no processo de ensino-aprendizagem. Porém, este autor defende que a principal dificuldade é a falta de motivação por parte do profissional de educação em identificar os “interesses e necessidades dos alunos e de ter em conta as diferenças individuais e outros problemas e condicionantes de aprendizagem” (p. 1).

Nesta linha de pensamento, Martins (2011) afirma que o professor tem a responsabilidade de estimular os seus alunos da melhor forma, de modo a que estes consigam desenvolver as suas competências, bem como, o seu conhecimento. Além disto, este autor defende que o professor tem o papel de motivar os seus alunos, mesmo nos momentos em que estes se demonstram desmotivados. Ainda, segundo o mesmo autor, o professor deve procurar



estratégias inovadoras, estimulantes e adequadas às vivências dos seus alunos, de modo a promover aprendizagens significativas.

Neste contexto, destacamos mais algumas estratégias adotadas no contexto de sala de aula. Uma primeira, aproveitando o trabalho de projeto “A matemática no leite” realizado na sala de aula, no âmbito da Atividade 5.2.4, os alunos trabalharam conteúdos matemáticos num contexto associado a esse projeto. Por exemplo, durante a realização dos exercícios os alunos iam tirando conclusões, como: “Basta o leite de uma manhã deste produtor para dar o leite suficiente para bebermos um ano letivo!”.

Uma segunda estratégia passou por valorizar as sugestões das crianças, tornando-as sujeitos ativos no seu processo de aprendizagem. Um exemplo desta valorização decorreu durante as atividades experimentais, em que as crianças tiveram espaço para colocarem as suas hipóteses. Tomemos como exemplo a Atividade 5.1.9, em que

foi entregue a cada criança uma tabela de dupla entrada com o registo das misturas que iríamos realizar [...] [e] reservou-se, [...], um espaço para o registo das suas hipóteses, das conclusões e se tinham acertado ou não. (Reflexões escritas, setembro, 2014)

Outra, ainda, traduziu-se na procura de contextos que, estando ligados à tecnologia, despoletassem algum entusiasmo por parte dos alunos. Neste contexto, atente-se à citação referente à Atividade 5.2.7:

foram utilizadas várias estratégias. Todavia, alguns alunos continuavam a apresentar uma série de dificuldades. Assim, decidi elaborar dois jogos recorrendo ao programa informático *JClic*, com diferentes níveis de dificuldade, onde pretendia que os alunos associassem as medidas que representavam a mesma quantidade. (Reflexões escritas, novembro, 2014)

Adotámos, também, estratégias que pretendiam estimular o processo metacognitivo (Doly, 1999) dos alunos, ao propor, por exemplo, a autocorreção dos exercícios com o objetivo que identificassem e refletissem acerca das suas dificuldades. Tomemos como exemplo a Atividade 5.2.1, em que a correção das rotinas foi entregue aos alunos para que estes conhecessem as suas dificuldades e as pudessem trabalhar durante o TEA.

Como referimos anteriormente, os momentos de comunicação e interação entre as crianças e o adulto foram espaços de aprendizagem muito ricos. Para que este objetivo fosse concretizado, por vezes, foi necessário que o diálogo fosse orientado pela estagiária, de forma

a evidenciar o objetivo que tinha que ser alcançado. Através do diálogo, procurou-se explorar diferentes caminhos para alcançar um mesmo fim. Tomemos como exemplo a Atividade 5.1.5, em que se pretendia que as crianças realizassem medições utilizando unidades de medida não convencionais. Contudo, no início, as crianças estavam muito centradas nas medidas convencionais, ou seja, na fita métrica. Deste modo, foi necessário mudarmos o sentido do diálogo, questionando, por exemplo, as crianças sobre o que elas fariam se necessitassem de medir alguma coisa e não tivessem uma fita métrica.

Outra das estratégias implementadas foi a comparação de resultados. Através destas comparações, as crianças são confrontadas com as suas primeiras perspetivas e com os resultados finais. Esta confrontação é importante durante o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, visto que não lhes são dados os resultados, eles são adquiridos através da experimentação e manipulação de materiais, como foi o caso das Atividades 5.1.4 e 5.1.5, em que as crianças colocaram hipóteses no início das sessões e, no final, tiveram a oportunidade de as confirmar ou de as refutar.

No contexto do 1.º CEB, além de confrontar as ideias iniciais dos alunos, promoveu-se a partilha de resultados como, por exemplo, na Atividade 5.2.4, em que

no final, tínhamos dois grupos que diziam que a diferença entre os dois valores era de 6580 litros e dois que defendiam que era de 6620 litros, pelo que foi necessário observarmos com atenção todas as estratégias. (Reflexões escritas, novembro, 2014)

Através desta partilha, os alunos tiveram a oportunidade de avaliar e refletir, em grande grupo, as diferentes estratégias. No decorrer dessas discussões, as crianças eram questionadas e, através desse questionamento, colocavam em causa as suas ideias iniciais, como podemos observar de seguida, ainda no contexto da mesma atividade:

primeiro verificámos os cálculos realizados nas retas numéricas que confirmámos que estavam corretos, depois fomos observar os algoritmos e estivemos a discutir se era possível trocarmos os algarismos dos números. No final, os alunos concordaram que se trocarmos os algarismos alteraríamos o valor do número, então foi necessário encontrar outra solução. (Reflexões escritas, novembro, 2014)

Nesta secção, procurámos verificar de que modo o planeamento e a preparação reflexiva das atividades a implementar, bem como a utilização das diferentes estratégias adotadas, contribuiu para que as opiniões dos alunos fossem valorizadas, contextualizando as aprendizagens e promovendo a aquisição de competências.

## Considerações Finais

Nesta etapa final do relatório, faremos uma reflexão, de forma sintetizada, sobre as diferentes atividades desenvolvidas, quer na Educação Pré-Escolar como no 1.º CEB, e discutiremos como, na nossa perspetiva, elas contribuíram para a concretização dos objetivos gerais e específicos que nortearam este trabalho.

O tema foco do presente relatório conduziu a uma reflexão alargada sobre a forma como foram promovidas aprendizagens matemáticas, nos dois contextos de estágio, recorrendo a materiais didáticos. Neste sentido, consideramos que a maioria dos objetivos foi alcançada nos dois níveis de ensino.

Um facto relevante para a concretização dos objetivos traçados foi a estratégia de trabalho utilizada pela educadora e pela professora cooperantes. O início da prática pedagógica na Educação Pré-Escolar coincidiu com o começo do terceiro período do ano letivo 2013/2014. Por este motivo, as crianças já se encontravam familiarizadas com as rotinas e as regras da sala, para além de estarem habituadas a participar ativamente nas atividades que iam sendo propostas. Sempre que solicitado, o grupo participava de forma natural e empenhada, facilitando e enriquecendo o trabalho que foi desenvolvido.

Relativamente ao nosso estágio no 1.º CEB, apesar de este ter coincidido com o 1.º período do ano letivo 2014/2015, a turma do 4.º ano de escolaridade já conhecia bem a método pedagógico do MEM utilizado pela professora cooperante. Os alunos planificavam semanalmente as atividades a realizar. No final do dia, fazia-se a gestão das atividades concluídas e, no final da semana, em conselho, fazia-se a avaliação geral das atividades e dos comportamentos.

Em particular, o momento estruturante do TEA permitiu a introdução e o desenvolvimento das oficinas de medidas de comprimento e de medidas de capacidade, uma vez que foi necessário despende algum tempo letivo para a concretização dessas oficinas. Neste contexto, promoveram-se momentos de aprendizagem ricos e diversificados, como pudemos constatar nos relatos apresentados ao longo deste relatório. Todavia, teria sido difícil desenvolver as duas oficinas numa sala que não tivesse o TEA. De facto, foi fundamental disponibilizar aos alunos períodos de tempo em que estes tivessem a oportunidade de trabalhar em pequenos grupos e fossem convidados a desenvolver atividades nas áreas onde sentiam maior dificuldade.

Relativamente às dificuldades sentidas durante a prática educativa, no estágio realizado na Educação Pré-Escolar, inicialmente, foi necessário “conquistar” as crianças, porque no

grupo havia algumas crianças tímidas. Felizmente, conseguimos ultrapassar esta dificuldade no decorrer do estágio. Foi interessante observar que, com o passar do tempo, as crianças mostravam ter percebido que a educadora cooperante, naquele momento, tinha um papel diferente e que o próprio funcionamento da sala tinha mudado. De facto, as crianças sabiam exatamente quem estava a orientar as atividades, visto que, sempre que necessitavam de algo ou de esclarecer alguma dúvida, dirigiam-se ao estagiário correto, mostrando, assim, a sua capacidade de adaptação às mudanças de rotina. No 1.º CEB, numa primeira fase, foi necessário realizar um processo de adaptação, não só à forma de funcionamento da sala de aula como também à turma, visto que tínhamos acabado de sair da Educação Pré-Escolar, onde já nos sentíamos à-vontade na orientação das atividades, para iniciar a prática educativa no 4.º ano do 1.º CEB. Apesar destes dois fatores, aos poucos e com a orientação da professora cooperante, fomos gradualmente caminhando no sentido de uma integração no grupo e na pedagogia de trabalho desenvolvido na sala.

No que diz respeito aos objetivos gerais e específicos apresentados neste relatório de estágio, de seguida, será apresentada uma breve análise relativamente à sua concretização. Começamos por apresentar a Tabela 1, relativa aos objetivos gerais.

No preenchimento desta Tabela, optámos por dividir o segundo objetivo em duas colunas diferentes, para facilitar a leitura dos resultados obtidos. Assim, analisando a Tabela 1, entendemos que, de uma maneira geral, os objetivos foram alcançados tanto na Educação Pré-Escolar como no 1.º CEB. Em relação à terceira coluna, referente ao objetivo “Estabelecer conexões com as diferentes áreas e domínios do Currículo”, observa-se uma maior incidência na Educação Pré-Escolar. Esse facto deve-se, no nosso entender, à facilidade que sentimos em explorar, nesse nível de ensino, atividades alicerçadas em situações problemáticas do quotidiano das crianças, atividades estas que promoveram a cooperação entre os vários elementos do grupo. Em relação ao 1.º Ciclo do Ensino Básico, o contexto leva a que o professor se mostre naturalmente muito mais focado na necessidade de treinar procedimentos, estando, muitas vezes, os conteúdos espartilhado por áreas, o que dificultava a ligação entre as várias áreas de conhecimento.

Com respeito aos objetivos específicos, expomos uma breve análise relativamente à sua concretização, tendo por base a Tabela 2.

		Objetivos gerais			
		Promover a utilização de materiais manipuláveis como suporte físico para o desenvolvimento de competências no âmbito do raciocínio, da comunicação matemática e da resolução de problemas	Explorar os materiais didáticos de modo a estimular a aprendizagem de conceitos matemáticos	Estabelecer conexões com as diferentes áreas e domínios do Currículo	Promover a autonomia na prática pedagógica por intermédio do recurso a materiais didáticos
Atividades desenvolvidas	A receita de biscoitos de manteiga	X	X	X	X
	Confeção de biscoitos de manteiga		X	X	
	A partilha dos biscoitos	X	X	X	X
	As plantas respiram? As plantas bebem água?		X	X	
	Será que as mesas são do mesmo comprimento?	X	X	X	X
	Os animais do tio Joaquim	X	X	X	X
	Tangram de coração	X		X	X
	Os diferentes caminhos até ao veterinário	X	X	X	X
	Misturas com água	X	X	X	
	Conjuntos de 5 tampas	X			X
	Rotinas – Multiplicações e divisões por 10, 100 e 1000				
	As cores	X	X	X	X
	Oficina de medidas de comprimento	X			X
	Projeto – “A Matemática no leite”				X
	Oficina de medidas de capacidade 1	X	X		X
	Oficina de medidas de capacidade 2	X	X		
	Jogos <i>JClic</i>				X
	A numeração romana		X		
	Experiências – Ar quente	X		X	X
	Experiências – Propagação do som	X		X	X

**Legenda:** X - Objetivos concretizados

**Tabela 1: Concretização dos objetivos gerais.**

		Objetivos específicos					
		Recorrer aos materiais manipuláveis de modo a desenvolver o raciocínio matemático e a capacidade de abstração	Desenvolver estratégias utilizando os materiais manipuláveis na resolução de problemas	Estimular a comunicação matemática em atividades com recurso a materiais didáticos	Promover a utilização de modelos de registo na comunicação e resolução de problemas	Estabelecer conexões entre a Matemática e as diferentes áreas e domínios partindo da exploração de diversos materiais didáticos	Desempenhar um papel ativo nas atividades realizadas e de forma autónoma
Atividades desenvolvidas	A receita de biscoitos de manteiga	X	X	X		X	X
	Confeção de biscoitos de manteiga					X	
	A partilha dos biscoitos	X	X	X		X	X
	As plantas respiram? As plantas bebem água?	X		X		X	
	Será que as mesas são do mesmo comprimento?	X	X	X		X	X
	Os animais do tio Joaquim	X	X	X		X	X
	Tangram de coração	X	X				X
	Os diferentes caminhos até ao veterinário	X	X	X		X	X
	Misturas com água	X		X		X	
	Conjuntos de 5 tampas	X	X	X	X		X
	Rotinas - Multiplicações e divisões por 10, 100 e 1000						
	As cores	X		X		X	X
	Oficina de medidas de comprimento	X	X	X	X		X
	Projeto – “A matemática no leite”				X		
	Oficina de medidas de capacidade 1	X	X	X	X		X
	Oficina de medidas de capacidade 2	X		X			
	Jogos <i>JClic</i>						X
	A numeração romana					X	
	Experiências - Ar quente	X	X	X		X	X
	Experiências - Propagação do som	X	X	X		X	X

**Legenda:** X - Objetivos concretizados.

**Tabela 2: Concretização dos objetivos específicos.**

Analisando a Tabela 2, observamos que os objetivos específicos foram concretizados na sua globalidade. Na Educação Pré-Escolar, salientamos que não houve um esforço para recorrer ao registo para comunicar soluções ou explicar raciocínios, tendo sido utilizado, sobretudo, materiais manipuláveis. Outro aspeto a ter em conta, no 1.º CEB, é o facto de as rotinas da sala não favorecerem a concretização destes objetivos. De facto, as rotinas permitiam treinar e consolidar conhecimentos numa área específica, não havendo, por isso, espaço para recorrer a materiais nem utilizar os registos para resolução de problemas, ou estabelecer conexões.

Os dados recolhidos ao longo dos estágios pedagógicos permitiram discutir as atividades realizadas em torno de diferentes questões. A primeira refere-se à valorização da comunicação e do raciocínio no decorrer da resolução de situações problemáticas. Destacam-se os seguintes aspetos:

- A importância da escolha das melhores estratégias (os alunos refletiam sobre quais as estratégias de resolução mais adequadas e, também, mais eficientes);
- Partilha de soluções e justificação dos raciocínios perante os colegas (os alunos tiveram a oportunidade de refletir e de defender os seus raciocínios, tendo, deste modo, que organizar o seu discurso de forma a serem o mais claros possível);
- Confrontação das ideias iniciais com os resultados obtidos *a posteriori* (os alunos, através da verificação dos resultados em diferentes situações práticas, desenvolveram aprendizagens diversificadas);
- A contextualização das situações problemáticas (por exemplo, durante as atividades ligadas ao projeto “A matemática no leite”, os alunos, por sua iniciativa, propunham situações problemáticas em contextos reais).

A segunda questão, relativa ao papel dos materiais durante o processo de ensino-aprendizagem, remete-nos para uma série de aspetos importantes. Destacamos os seguintes:

- Procura de soluções (os materiais foram utilizados, em diversas atividades, de forma a introduzir os conteúdos e suportar as diferentes soluções no decorrer do processo de resolução de problemas);
- Raciocínio, justificação e comunicação (em várias situações, as crianças socorreram-se dos materiais para explicarem o seu raciocínio aos colegas, defendendo as suas ideias; tal verificou-se, por exemplo, durante a Atividade 5.1.6, “Os animais do tio Joaquim”, de forma a detetarem pares repetidos, ou

na Atividade 5.2.5, “Oficina de medidas de capacidade 1”, em que os vários elementos do grupo discutiam e confirmavam as suas previsões);

- A descoberta de forma autónoma (sem dúvida que a manipulação dos vários materiais disponibilizados durante os dois estágios contribuiu para que as crianças realizassem “descobertas” autonomamente; tomemos como exemplos a Atividade 5.1.6, “Os animais do tio Joaquim”, na Educação Pré-Escolar, e as referentes às oficinas de medidas de comprimento e medidas de capacidade e as atividades desenvolvidas no âmbito do projeto “A matemática no leite”, no 1.º CEB.

Finalmente, a terceira questão, relativa ao planeamento e às estratégias utilizadas, remete para:

- A importância da antevisão do que poderá acontecer no decorrer das atividades implementadas (o educador/professor deve estar preparado para reorganizar ou alterar as suas estratégias, de modo a ultrapassar situações imprevistas e a promover as aprendizagens das crianças);
- Ir ao encontro dos interesses das crianças (é uma forma de as cativar e motivar para as aprendizagens a desenvolver);
- Valorizar o papel das crianças na sala de aula (é importante o educador/professor dar espaço para as crianças participarem no seu processo de aprendizagem);
- Estar desperto para as dificuldades apresentadas pelas crianças (como foi relatado no Capítulo V, surgiram algumas situações em que o simples facto de reorganizarmos os materiais contribuiu positivamente para o desenvolvimento das atividades).

O papel ativo das crianças ao longo de todas as atividades foi um dos aspetos marcantes no decorrer dos estágios realizados. Centrar as atividades nas crianças permitiu que os próprios materiais “ganhassem vida”, isto é, a forma como as crianças os manipularam traduzia aquilo que era efetivamente a necessidade que elas tinham para resolver as diferentes situações problemáticas. Por exemplo, recordamos o papel da “fita métrica” nos dois estágios realizados. Durante uma atividade na Educação Pré-Escolar, uma criança decidiu que deveria utilizar a fita métrica para realizar as suas medições, apesar de este material, por lapso, não ter sido contemplado. Já, no 1.º CEB, os alunos chegaram à conclusão que precisavam de mais do que uma fita métrica para concluir a medição do campo de futebol e depois, apropriando-se



de uma técnica nova, acabaram por concluir que, através de simples marcações, podiam fazer a medição apenas com uma única fita.

A manipulação de objetos permitiu que as crianças ganhassem alguma autonomia nas atividades realizadas. A comunicação entre as crianças também foi promovida pelo simples facto de, perante um problema que envolvia a utilização de materiais, elas terem que dialogar e justificar a forma como os utilizavam.

Outro aspeto que consideramos relevante foi a constatação de como a contextualização das atividades é importante. De facto, muitas das considerações matemáticas feitas pelas crianças, que conduziram a aprendizagens significativas, tiveram como ponto de partida contextos que elas tinham previamente trabalhado. As atividades desenvolvidas ligadas ao projeto “A matemática no leite”, em contexto do 1.º CEB, constituíram um exemplo claro nesse sentido, bem como as atividades relacionadas com a confeção e partilha de biscoitos que, posteriormente, as crianças ofereceram aos pais.

Sentimos a nossa experiência retratada nas palavras de Pelizzari, Kriegl, Finck e Dorocinski (s.d., 2002), quando afirmam que

a aprendizagem significativa tem vantagens notáveis, tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno como do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, fatores que a delimitam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos. (p. 39)

Em jeito de conclusão, e finda a reflexão geral de todo o percurso efetuado durante a nossa prática educativa na Educação Pré-Escolar e no 1.º CEB, é indubitável, que este percurso foi constituído por grandes e importantes momentos de aprendizagens. Não esqueceremos cada criança, cada desafio e cada dificuldade ultrapassada.

## Referências Bibliográficas

- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Alarção, I. (1996). *Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Almiro, J. (2004). *Materiais manipuláveis e tecnologia na sala de Matemática*. Acedido a 27 de abril de 2015, disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/GTI-Joao-Almiro.pdf>
- Alonso, L. & Silva, C. (s. d.). *Questões críticas acerca da construção de um currículo formativo integrado*. Minho: Universidade do Minho – Instituto de Estudos da Criança.
- Alonso, M. L. G. (1996). *Desenvolvimento Curricular E Metodologia De Ensino*. Braga: Universidade do Minho.
- Alvarenga, I. J. A. (2011). *A planificação docente e o sucesso do processo ensino-aprendizagem Estudo na Escola Básica Amor de Deus*. Santiago: Universidade Jean Piaget de Cabo Verde.
- APM. (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Azevedo, M. (1996). *A aprendizagem da estimação Matemática: Um estudo no 2.º ciclo*. Tese de Mestrado. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Bell, J. (2004). *Como Realizar Um Projeto de Investigação*. Lisboa: Gravidia.
- Boavida, A., et al. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico. Programa de Formação Contínua para Professores do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (2003). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Boggini, N. (2009). A avaliação como estratégia de ensino: Avaliar processos e resultados. *Revista das Ciências da Educação*, 9, 79-86.
- Bona, A. S. (2012). *Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o Aprender A Aprender Por Cooperação*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Botas, D. & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática – Um estudo no 1º Ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, 26 (1), 253-286.
- Botas, D. (2008). *A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática*. Universidade Aberta: Departamento de Ciências da Educação.

- Caldeira, M. F. (2009). *Aprender a matemática de uma forma lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Castro, J. P. & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Dias, C. M. (2009). Olhar com Olhos de Ver. *Revista portuguesa de pedagogia*, 43 (1), 175-188.
- Dinis, R., Rebelo, F. & Silva, F. (2013). Promovendo a Relevância do Currículo no Ensino da Matemática. In F. Sousa, L. Alonso & M. C. Roldão (orgs.), *Investigação para um Currículo Relevante* (pp. 131-146). Coimbra: Edições Almedina.
- Doly, A. M. (1999). Metacognição e mediação na escola. In M. Grangeat (coord.), *A Metacognição: Um apoio ao trabalho dos alunos* (pp. 17-59). Porto: Porto Editora.
- Ferreira, E. (2008). A Adição e a Subacção no Contexto do Sentido do Número. In J. Brocardo, L. Serrazina & I. Rocha (orgs.), *O Sentido do Número reflexões que entrecruzaram teoria e prática* (pp.135-157). Lisboa: Escolar Editora.
- Ferreira, R. (2014). *A Resolução de Problemas e o cálculo Mental na Educação Pré-escolar e no Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico: uma reflexão em contexto de estágio*. Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Ponta Delgada: Universidade dos Açores.
- Fonseca, J. (2011). *A Cidadania Como Projecto Educacional: Uma Abordagem Reflexiva e Reconstitutiva*. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores.
- Gillies, R. M. & Boyle, M. (2010). Teachers' reflections on cooperative learning: Issues of implementation. *Teachin and Teacher Education*, 26, 933-940.
- Godoy, A. S. (1995). Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, 35(2), 57-63.
- Gomes, A. (2013). *Novos Desafios À Aprendizagem E Autonomia Em Matemática. Estudo Crítico E Comparativo*. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Hohmann, M., et al. (1995). *A Criança Em Acção*. Lisboa: Serviço de Educação – Fundação Calouste Gulbenkian.
- Jesus, A. F. G. (2012). *Promovendo a autonomia do cidadão pré-escolar – Um estudo de caso*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Kosko, K. W. & Wilkins, J. L. M. (s. d.). Mathematical Communication and its Relation to the Frequency of Manipulative Use. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2), 79-90.
- Kraemer, J. (2008). Desenvolver o Sentido do Número: Cinco Princípios Para Planificar. In J. Brocardo, L. Serrazina & I. Rocha (orgs.), *O Sentido do Número reflexões que entrecruzaram teoria e prática* (pp. 3-28). Lisboa: Escolar Editora.

- Leite, C. (2003). Formação de professores para a cidadania. In J. S. Ferreira & C. V. Estevão (Orgs.), *A Construção de uma Escola Cidadã: Público e Privado em Educação* (pp. 199-208). Braga: Externato Infante D. Henrique.
- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. *Revista De Ciências da Educação*, 8, 7-22.
- Martins, A. (2011). *A Motivação no Sucesso Educativo: Dinâmicas em Contexto Pré-Escolar e 1.º Ciclo*. Ponta Delgada: Universidade dos Açores.
- Martins, F. M. L., et al. (2013). Ensinar Através da modelação matemática: uma primeira discussão baseada numa experiência de ensino no 4.º ano de escolaridade. *EXEDRA Revista Científica ESEC*, 8, 166-180.
- Martins, I. P. et al. (2009). *Despertar para a Ciência*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Martins, S. (2014). *Organização Social das Aprendizagens para o Desenvolvimento da Autonomia e Cooperação no Âmbito da Educação Pré-Escolar e 1.ª Ciclo do Ensino Básico*. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores.
- Mata, L. (2009). *A Descoberta da Escrita*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: ME – Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Lisboa: ME – Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: ME – Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação. (2009). *Programa de Português do Ensino Básico*. Lisboa: ME – Direcção Geral de Educação.
- Ministério da Educação e Ciência. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática – Ensino Básico*. Lisboa: ME – Direcção Geral de Educação.
- Moreira, A. C. C. (2013). *Aprender a cooperar, cooperar para aprender: Contributos da expressão dramática na introdução à aprendizagem cooperativa*. Minho: Universidade do Minho.
- Niza, S. (1998). A Organização Social do Trabalho de Aprendizagem no 1.º CEB. *Inovação*, 11(1), 77-98.
- Nogueira, R. (2013). *A jogar também se Aprende... O contributo do jogo no desenvolvimento de competências matemáticas na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico*. Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores.

- Oliveira, D. (2013). *O lado Lúdico da Aprendizagem da Matemática: A importância das atividades lúdico-manipulativas no desenvolvimento de competências na Educação Pré-Escolar e no 1.º Ciclo do ensino básico*. Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Ponta Delgada: Universidade dos Açores.
- Oliveira, H., Menezes, L. & Canavarro, A. (2012). Recursos didáticos numa aula de ensino exploratório: Da prática à representação de uma prática. In L. Santos (ed.), *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática* (pp. 557-570). Portalegre: SPIEM.
- Oliveira-Formosinho, J. (2003). O Modelo Curricular do MEM – Uma Gramática Pedagógica para a Participação Guiada. *Escola Moderna*, 18, 5-9.
- Paenza, A. (2008). *Matemática... estás aí?*. Lisboa: Dom Quixote.
- Palha, S. (s. d.). *Educar para a Autonomia*. Oosterlicht College – Instituto Freudenthal.
- Patrício, M. (1993). *Lições de axiologia educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pelizzari, A., Kriegl, M., Baron, M., Finck, N. & Dorocinski, S. (2002). Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. *Revista Psicologia Educação Cultura*, 2(1), 37-42.
- Perrenoud, P. (2002). *A Prática Reflexiva no Ofício do Professor: Profissionalização e Razão Pedagógica*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Pires, M. (1997). Educação... Educadores e seus valores. In M. Patrício (orgs.), *A escola Cultural e os Valores* (pp. 411-414). Évora: Porto Editora.
- Ponte, J. P. (2014). Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais. In J. P. Ponte (orgs.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (343-360). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Queiroz, D., Vall, J., Souza, Â. & Vieira, N. (2007). Observação Participante na Pesquisa Qualitativa: Conceitos e Aplicações na Área da Saúde. *Revista Enfermagem UERJ*, 12(2) 276-283.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Grávida.
- Ribeiro, F. (2011). Motivação e aprendizagem em contexto escolar. *PROFFORMA*, 3, 1-5.
- Roldão, M. C. (1999). *Os professores e a Gestão do Currículo Perspectivas e Práticas em Análise*. Porto: Porto Editora.
- Salazar, Silva & Poça. (2001). *A Aprendizagem Cooperativa na Educação em Ciências: Um Estudo de Caso em Biologia Humana do Ensino Secundário Português*. Lugo: XXIV Congresso de ENCIGA.

- Secretaria Regional da Educação e Formação (2011). *Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores*. Açores: Editorial da Direcção Regional da Educação e Formação.
- Segovia, I. & Castro, E. (2009). Computational and measurement estimation: Curriculum foundations and research carried out at the University of Granada. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 17(7), 499-536.
- Serafini, O. & Pacheco, J. (1990). A Observação como Elemento Regulador da Tomada de Decisões: A Proposta De Um Instrumento. *Revista Portuguesa de Educação*, 3(2), 1-19.
- Serrazina, M. L. & Ribeiro, D. (2012). As Interações na Atividade de Resolução de Problemas e o Desenvolvimento da Capacidade de Comunicar no Ensino Básico. *Bolema*, 26(44), 1367-1393.
- Silva, M. J. C. & Scarpa, R. C. (2007). *O ensino da matemática e a utilização de materiais concretos para a sua aprendizagem*. Campinas: Faculdade Comunitária de Campinas.
- Simões, C. (coord.) (2006). *Ciência a Brincar: Descobre a Matemática!*. Lisboa: Bizâncio.
- Vitória, E. (2013). *Representações e práticas de estagiários e supervisores no domínio da matemática na educação pré-escolar*. Dissertação de Mestrado. Ponta Delgada: Universidade dos Açores – Departamento de Ciências da Educação.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Normas sociomatemáticas, argumentação e autonomia em matemática (tradução). *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(4), 458-477.

### **Legislação consultada**










Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto.

## **Anexos**

---

## Anexo I – Tabela de registo das hipóteses das experiências “Misturas com água”

### Misturar com água

Misturando	Desenho como penso que vai ficar 	Desenho como ficou 	Acertei 	Não acertei 
Água + açúcar 				
Água + areia 				
Água + farinha 				
Água + azeite 				
Água + café 				



## Anexo II – Rotina com multiplicações e divisões por 10, 100 e 1000.

### Rotina 1

Calcula mentalmente e completa.		
$7 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$	$13 \times 30 = \underline{\hspace{2cm}}$	$45 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$
$7 \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$	$13 \times 300 = \underline{\hspace{2cm}}$	$45 \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$
$7 \times 1000 = \underline{\hspace{2cm}}$	$13 \times 3000 = \underline{\hspace{2cm}}$	$45 \times 1000 = \underline{\hspace{2cm}}$
$24 : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$	$16 : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$	$32 : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$
$32 : 8 = \underline{\hspace{2cm}}$	$24 : 8 = \underline{\hspace{2cm}}$	$16 : 8 = \underline{\hspace{2cm}}$

### Rotina 2

Calcula mentalmente e completa.		
$6 \times 20 = \underline{\hspace{2cm}}$	$20 \times 70 = \underline{\hspace{2cm}}$	$90 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$
$6 \times 200 = \underline{\hspace{2cm}}$	$20 \times 700 = \underline{\hspace{2cm}}$	$90 \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$
$6 \times 2000 = \underline{\hspace{2cm}}$	$20 \times 7000 = \underline{\hspace{2cm}}$	$90 \times 1000 = \underline{\hspace{2cm}}$
$120 : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$	$140 : 7 = \underline{\hspace{2cm}}$	$900 : 10 = \underline{\hspace{2cm}}$
$120 : 60 = \underline{\hspace{2cm}}$	$140 : 20 = \underline{\hspace{2cm}}$	$900 : 90 = \underline{\hspace{2cm}}$

### Rotina 3

Calcula mentalmente e completa.		
$8 \times 20 = \underline{\hspace{2cm}}$	$20 \times 90 = \underline{\hspace{2cm}}$	$30 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$
$8 \times 200 = \underline{\hspace{2cm}}$	$20 \times 900 = \underline{\hspace{2cm}}$	$30 \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$
$8 \times 2000 = \underline{\hspace{2cm}}$	$20 \times 9000 = \underline{\hspace{2cm}}$	$30 \times 1000 = \underline{\hspace{2cm}}$
$160 : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$	$180 : 9 = \underline{\hspace{2cm}}$	$300 : 10 = \underline{\hspace{2cm}}$
$160 : 80 = \underline{\hspace{2cm}}$	$180 : 20 = \underline{\hspace{2cm}}$	$300 : 30 = \underline{\hspace{2cm}}$

### Rotina 4

Calcula mentalmente e completa.		
$20 \times 70 = \underline{\hspace{2cm}}$	$120 : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$	$300 : 10 = \underline{\hspace{2cm}}$
$20 \times 700 = \underline{\hspace{2cm}}$	$120 : 60 = \underline{\hspace{2cm}}$	$300 : 30 = \underline{\hspace{2cm}}$
$20 \times 7000 = \underline{\hspace{2cm}}$	$180 : 9 = \underline{\hspace{2cm}}$	$270 : 3 = \underline{\hspace{2cm}}$
$140 : 7 = \underline{\hspace{2cm}}$	$180 : 20 = \underline{\hspace{2cm}}$	$270 : 90 = \underline{\hspace{2cm}}$
$140 : 20 = \underline{\hspace{2cm}}$		

### Anexo III – Guião da oficina de medidas de comprimento

Oficina de medições
---------------------

Descobre quanto mede:

- o comprimento do tampo da tua mesa;
- o comprimento da tua borracha;
- a perna do palhaço que está pintado na parede do recreio;
- a largura do campo de futebol.

1.º Preenche a coluna “O que eu penso que mede”.

	O que eu penso que mede	Instrumento de medida	Medições	Diferença entre a estimativa e a medição
Tampo da mesa				
Borracha				
Perna do palhaço				
Campo de futebol				

2.º Seleciona o instrumento de medição que achares ser o mais indicado e regista-o na coluna correspondente.

3.º Efetua as medições e regista os resultados.

4.º Encontra a diferença entre o que pensavas inicialmente e os resultados das medições

Achas que os instrumentos de medição que escolheste foram os mais indicados? Porquê?

	Sim	Não	Porquê?
Tampo da mesa			
Borracha			
Perna do palhaço			
Campo de futebol			

Bom trabalho!

# **Anexo IV – Tabela de registo das medições**

	Estimativa						Medida real	Instrumento de medição mais indicado
Tampo da mesa								
Borracha								
Perna do palhaço								
Campo de futebol								

**Anexo V** – Tabela para o registo dos dados recolhidos no Posto de recolha de leite

[illegible]

## Anexo VI – Projeto “A matemática no leite” – ficha n.º 2

### “ Projeto: A matemática no leite” Ficha de Trabalho n.º 2

2.1- Na tua sala quantas caixas de leite se consomem por dia? Esse número de caixas corresponde a quantos litros?

R: \_\_\_\_\_

2.2- Quantas caixas são necessárias para o mês de novembro? Esse número de caixas corresponde a quantos litros?

R: \_\_\_\_\_

2.3- Sabendo que, por dia, na tua sala se consomem 2,4 l de leite, calcula quanto leite se consome em todos os meses do ano letivo 2014-2015.

Meses	Dias letivos	Litros de leite
Setembro		
Outubro		
Novembro		
Dezembro		
Janeiro		
Fevereiro		
Março		
Abril		
Maior		
Junho		

2. 4 - Quantos litros serão consumidos durante todo o ano letivo?

R: \_\_\_\_\_

2.5 - Consulta a tabela de recolha de dados e verifica quantas vezes é necessário entregar leite no Posto de recolha de leite para obtermos esse valor.

## **Anexo VII – Projeto “A matemática no leite” – ficha n.º 3**

### **“ Projeto: A matemática no leite”**

#### **Ficha de Trabalho n.º 3**

Na ficha de trabalho n.º 2, apuraram-se quantos litros de leite a turma do 4.º ano irá consumir durante o ano letivo 2014/2015.

3.1 - Calcula quanto leite será consumido por cada turma da escola durante o mesmo período de tempo. Para isso, calcula quanto leite cada turma consome diariamente.

Turma	N.º alunos	Litros de leite por dia
Pré Gabi		
Pré Teté		
1.º e 2.º anos		
3.º ano		

3.2 - Consulta a tabela da ficha n.º 2 para veres o número de dias letivos de cada mês e calcula a quantidade de leite consumida por cada turma em cada um dos meses.

Meses	Dias letivos	Turmas da Gabi/Teté/3.º ano	Turma do 1.º e 2.º ano
setembro			
outubro			
novembro			
dezembro			
janeiro			
fevereiro			
março			
abril			
maio			
junho			

3.3 – Adiciona os resultados anteriores e calcula quantos litros de leite serão consumidos em toda a escola durante o ano letivo 2014/2015.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Bom trabalho!

**Anexo VIII** – Projeto “A matemática no leite” – ficha n.º 4

“A matemática no leite”

Ficha de Trabalho n.º 4

4. 1 - No dia da visita ao Posto de recolha de leite, até às 10h30, foram entregues 8879 l de leite. Sabendo que os alunos da escola de São Bartolomeu consumirão 2299 litros de leite durante este ano letivo, qual a diferença entre os dois valores?

R: \_\_\_\_\_

4.2 - Se à tarde for entregue a mesma quantidade de leite, quantos litros de leite recebe o Posto num dia?

R: \_\_\_\_\_

4.3 - Atendendo à quantidade de leite consumida num ano na escola de São Bartolomeu, o número de litros de leite entregue, num dia, no Posto de recolha de leite, para quanto tempo dá?

R: \_\_\_\_\_



## Anexo IX – Projeto “A matemática no leite” – ficha n.º 5

### “A matemática no leite” Ficha de Trabalho n.º 5

Na visita observámos que os produtores traziam o leite em bilhas ou tanques.

5. - Esses recipientes tinham várias capacidades. Havia bilhas de 10 l, 20 l, 50 l e tanques de 100 l, 600 l, 800 l e 1000 l.

Preenche a tabela, indicando como a quantidade de leite trazida por alguns produtores poderia ser distribuída por bilhas de 10 l ou tanques de 100 e 1000 l.

Produtor	Nº litros de leite entregues no Posto de Leite	Recipientes		
		Bilha 10 l 	Tanque 100 l 	Tanque 1000 l 
A	59			
B	301			
C	50			
D	19,3			
E	600			
F	200			
G	1000			
H	143,7			
I	738			
J	440			
K	206,3			

Conclusões:

---

---

---

---

---

## **Anexo X** – Guião da oficina de medições de medidas de capacidade 1

Oficina de medições
---------------------

Repara no seguinte material:

- 3 copos graduados;
- 3 jarros de vidro;
- 1 conjunto de colheres graduadas;
- 1 pana com água.

Ao fazeres as medições que te forem pedidas, despeja a água dos copos graduados nos jarros correspondentes.

a) Efectua as seguintes medições:

- copo 1 - 1 decilitro;
- copo 2 - 1 centilitro;
- copo 3 – 1 mililitro.

O que concluíram? E porquê?

---

---

---

b) Efectua as seguintes medições:

- copo 1 - 3 decilitros;
- copo 2 - 30 centilitros;
- copo 3 – 300 mililitros.

O que concluíram? E porquê?

---

---

---

c) Efectua as seguintes medições:

- copo 1 - 2 decilitros;
- copo 2 - 15 centilitros;
- copo 3 – 140 mililitros.

O que concluíram? E porquê?

---

---

---

d) Efetua as seguintes medições:

- copo 1 – 0, 5 l;
- copo 2 – 0, 20 l;
- copo 3 – 0, 150 l.

O que concluíram? E porquê?

---

---

---

Bom trabalho!

## **Anexo XI – Conclusões da oficina de medidas de capacidade 1**

- $10 \text{ cl} = 1 \text{ dl}$ ;
- $10 \text{ ml} = 1 \text{ cl}$ ;
- 1 ml é menor que 1 cl e 1 cl é menor que 1 dl;
- $1 \text{ ml} = 0,1 \text{ cl}$ ;
- $1 \text{ cl} = 0,1 \text{ dl}$ ;
- $1 \text{ ml} = 0,01 \text{ dl}$ ;
- $1 \text{ l} = 10 \text{ dl}$ ;
- $1 \text{ l} = 100 \text{ cl}$ ;
- $1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$ ;
- $1 \text{ ml} = 0,001 \text{ l}$ ;
- $1 \text{ cl} = 0,01 \text{ l}$ ;
- $1 \text{ dl} = 0,1 \text{ l}$ .

Concluimos que, apesar de 140 ser o número maior, estava em ml que é 0,1 do cl e o 0,01 do dl

- $2 \text{ dl} = 20 \text{ cl} = 200 \text{ ml}$
- $1,5 \text{ dl} = 15 \text{ cl} = 150 \text{ ml}$
- $1,4 \text{ dl} = 14 \text{ cl} = 140 \text{ ml}$

Concluimos que, quando não temos um copo graduado em litros, podemos utilizar um copo graduado em dl, cl ou ml, depois de fazermos as reduções.

- $0,50 \text{ l} = 5 \text{ dl} = 50 \text{ cl} = 500 \text{ ml}$
- $0,20 \text{ l} = 2 \text{ dl} = 20 \text{ cl} = 200 \text{ ml}$
- $0,150 \text{ l} = 1,50 \text{ dl} = 15 \text{ cl} = 150 \text{ ml}$ .

## Anexo XII – Tabela de registo da oficina de medidas de capacidades 2

Recipiente	Estimativa						Medida real
Concha							
Copo de iogurte							
Chávena							
Copo pequeno							
Copo grande							
Chávena grande							
Chávena pequena							
Frasco							